

⑭ 公開特許公報 (A)

平3-64251

⑤ Int. Cl.³
H 04 N 1/387
G 03 G 15/01識別記号 広内整理番号
S 8839-5C
Z 2122-2H
2122-2H

⑬ 公開 平成3年(1991)3月19日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全51頁)

④ 発明の名称 画像処理装置

⑪ 特 願 平1-200475
⑫ 出 願 平1(1989)8月2日⑬ 発明者 有本忍 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑭ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑮ 代理人 弁理士 丸島儀一 外1名

明細書

1. 発明の名称
画像処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 入力画像中の文字エッジを判定する判定手段
操作部、前記操作部の操作に基づいて前記判定手段の
判定基準を制御する制御手段とを有することを
特徴とする画像処理装置。(2) 前記文字エッジ判定手段は網点判定手段を含
むことを特徴とする請求項(1)記載の画像処理
装置。(3) 前記文字エッジ判定手段は低濃度部の画信号
レベルを増巾する手段を含むことを特徴とする
請求項(1)記載の画像処理装置。(4) 前記操作部は文字と判定されるべきスライス
レベルを設定する手段を含むことを特徴とする
請求項(1)記載の画像処理装置。(5) 前記操作部は所定エリア内における網点判定
画素個数のスライスレベルを設定する手段を含むことを特徴とする請求項(1)記載の画像処理
装置。(6) 前記操作部は低濃度部の画信号レベルを増巾
する手段の使用／未使用を選択する手段を含む
ことを特徴とする請求項(3)記載の画像処理裝
置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は文字エッジを判定することが出来る画
像処理装置に関する。

<従来の技術>

従来画像中の文字エッジ部を判定し、判定され
た文字エッジ部に対して適切な処理、例えばエッ
ジ強調を選択的にかける様にする技術については
提案されている。

<発明の解決しようとする課題>

しかしながら従来の技術では判定レベルが一義
的に固定されていたため対象画像の特性に応じて
適切な判定レベルを選択することが難しいという
問題が生じた。

本発明はかかる点に鑑みて対象画像の特性に応じて適切な判定レベルを選択することが出来る画像処理装置を提供することを目的とする。

<課題を解決するための手段>

本発明は上述の目的を達成するため入力画像中の文字エッジを判定する判定手段操作部、前記操作部の操作に基づいて前記判定手段の判定基準を制御する制御手段とを有する。

<作用>

上記構成に於いて前記操作部の操作に基づいて前記判定手段の判定基準が制御される。

(以下余白)

(実施例)

以下本発明をフルカラーデジタル複写機を例として説明するが、かかる実施例に限らず、本発明は種々の装置例えば対象画像を電気信号に変換する機能のみを有する装置にも適用可能である。

[全体構成]

第2図はフルカラーデジタル複写機の全体構成図を示している。

201はイメージスキヤナ部で原稿を読み取り、デジタル信号処理を行う部分である。また、202はプリンタ部であり、イメージスキヤナ部201に読み取られた原稿画像に対応した画像を用紙にフルカラーでプリント出力する部分である。

イメージスキヤナ部201において、200は鏡面圧板であり、原稿台ガラス(以下プラテン)203上の原稿204は、ランプ205で照射され、ミラー206、207、208に導かれ、レンズ209により3ラインセンサ(以下CCD)210上に像を結び、フルカラー情報レツド(R), グリーン(G), ブルー(B)成分として信号処理部211に送られる。尚、

成された静電潜像をトナーで現像する。

223は転写ドラムで、用紙カセット224又は225より給紙されてきた用紙をこの転写ドラム223に巻きつけ、感光ドラム217上に現像された像を用紙に転写する。

この様にしてM, C, Y, Bkの4色が順次転写された後に、用紙は定着ユニット226を通過して排紙される。

[イメージスキヤナ]

第3図はイメージスキヤナ部の内部ブロック図である。第3図において、101はカウンタであり、CCD210の主走査位置を指定する主走査アドレス102を出力する。すなわち、水平同期信号H SYNCが1のときに、図示されないCPUより所定値にセットされ、画素のクロック信号CLKによってインクリメントされる。

CCD201上に結像された画像は、3つのラインセンサ301, 302, 303において光電変換され、それぞれR成分、G成分、B成分の読み取信号として、増幅器304, 305, 306、サンプルホールド回路

307, 308, 309 及び A/D 変換器 310, 311, 312 を通じて各色 8 ビットのデジタル画信号 313 (R), 314 (G), 315 (B) として出力される。
〔信号の流れ〕

第4図に全体の信号の流れを示す。第2図と共にものについては同一の番号で示す。図中 CLK は画素を転送するクロック信号であり、H SYNC は水平同期信号であり、主走査開始の同期信号であり、CLK4 は、後述する 400 棚スクリーンを発生させるクロック信号であり第5図に示す通りであり、制御部 401 よりイメージスキヤナ部 201、信号処理部 211、プリンタ部 202 へ送られる。

イメージスキヤナ部 201 は原稿 204 を読み取り、電気信号としての R, G, B 信号を、色信号処理部 402 及び特徴抽出部 403 に送る。特徴抽出部 403 においては、色処理制御信号発生部 404 に対して現在の処理画素が黒画像であることを示す BL 信号、色味をもった画像であることを示す COL 信号、黒画像であるか色味をもった画像であるかどちらの可能性もあることを示す UNK 信号、BL 信号を取

るキーである。612 は各種コピーモードを設定するためのアスタリスク (*) キーであり、613 は画像編集モードを設定するイメージ・クリエイションキーである。

再び第4図に戻り、色処理制御信号発生部 404 は特徴抽出部 403 からの上記信号を受けて、色信号処理部に対する色処理制御信号を発生する。これらは、二種の画信号を重み付け演算するための 2 つの乗算係数信号 GAIN1, GAIN2 や空間フィルタを切り換える FIL 信号や、複数の濃度変換特性を切り換える GAM 信号である。制御部 401 からは各処理プロックに対して 2 bit の PHASE 信号が送られる。この信号はプリンタ部の現像色に対応しており、PHASE 信号の 0, 1, 2, 3 は各々現像色のマゼンタ (M), シアン (C), イエロー (Y), ブラック (Bk) を意味する。

色信号処理部はこの PHASE 信号と、上記色処理制御信号に基いて、プリンタ部 202 に対する記録画信号 VIDEO を発生する。

この VIDEO 信号に基いてプリンタ部 202 では、

消す CAN 信号、文字エツジがあることを示す EDGE 信号を送る。

制御部 401 から出力される ATLAS 信号は地図等の細かい文字原稿をコピーする際の画処理動作切り換え信号であり、特徴抽出部 403 及び色信号処理部 402 に入力される。

同様に、制御部 401 から出力される 4 ビットの SEG 信号は文字抽出の程度を可変する制御信号であり、特徴抽出部 403 に入力される。

407 は操作パネルであり制御部 401 に CPU によりキー入力取り込み、表示動作が制御される。

第6図に操作パネル 407 の詳細を示す。第6図において 601 は 64×192 ドットのドットマトリクス液晶表示部である。602 はコピー開始キー、603 は記録用紙カセット選択キー、604 はテンキー部、605 はテンキー入力のクリアキー及びコピー動作ストップキーである。606 は設定した表示をリセットするためのキー、607～610 は液晶表示部のカーソルを上、下、左、右の各方向に移動させるキー、611 は液晶表示部による選択を終了させるキーである。

レーザの発光時間をパルス巾変調し、濃淡表現のあるコピー出力 406 を出力する。

プリンタ部 202 には色処理制御信号発生部 404 から SCR 信号 GA 入力されている。プリンタ部 202 は、この SCR 信号によって、複数のパルス巾変調基本クロック (スクリーンクロック) を切り換えて、原稿に最適な濃度表現を行う。本実施例では SCR 信号が 0 の場合は 1 画素単位のパルス巾変調を行い、SCR 信号が 1 の場合には 2 画素単位のパルス巾変調を行う。

以下第1図を行ひて、色信号処理部 402、特徴抽出部 403、色処理制御信号発生部 404 の動作を詳細に説明する。

〔特徴抽出部〕

特徴抽出部 403 は色判定部 106 と文字エツジ判定部 107 により構成される。

第11図に各処理部の構成を示す。

第11図において 1101 は画素色判部であり、画素ごとに黒であることを示す BLP 信号、色味をおびていることを示す COLP 信号、どちらであるか

不明であることを示す UNKP 信号を発生し、エリヤ処理部 1102 へ送る。領域処理部 1102 は 5×5 のエリア内において、BLP, COLP, UNKP 及び G 信号を領域毎に判定してエラーをとり除き BL, COL, UNK を発生し、CAN 信号を生成する。

1103 は文字エッジ判定部であり G 信号により文字エッジ部であるか否かの判定をし EDGE0 信号を発生する。G 信号のみにより文字エッジ部であるか否かの判定をする理由は、第 12 図に示す様に R, G, B の各信号の中で G 信号が最も被視感度特性に近い為、G 信号でもって白／黒イメージの文字エッジ検出信号に代表させることが可能であるからである。

1104 は網点判定部であり、文字エッジ判定部 1103 からの濃度方向信号 DSL によって、注目画素が網点領域に含まれることを画素単位に判定した DOT 信号を出力する。原稿が網点印刷物である場合、文字エッジ判定部 1103 は網点を文字として判定してしまうことが多い。文字エッジに対して、本実施例では後述するように記録画像のシャープさを

1321 は $A > 2B$ の場合に 1 を出力し、それ以外の場合には 0 を出力する。1324～1328 は AND ゲート、1329 は NOR ゲート、1330 は NAND ゲートである。

上記構成において、MAX/MIN 検知器 1301 には、第 14-1 図に示す回路を用いる。第 14-1 図において、1350, 1351, 1352 はコンパレータであり、それぞれ $R > G$, $G > B$, $B > R$ の場合に 1 を出力する。第 14-1 図に示す回路は、第 14-2 図に示す様に、以下の判定信号 S00, S01, S02, S10, S11, S12 を発生させる。すなわち、MAX が R の場合又は R, G, B がすべて等しい場合には $S00 = 1$, $S01 = S02 = 0$ 、MAX が G の場合は、 $S01 = 1$, $S00 = S02 = 0$ 、MAX が B の場合は、 $S02 = 1$, $S00 = S01 = 0$ 、MIN が R の場合又は、R, G, B がすべて等しい場合には、 $S10 = 1$, $S11 = S12 = 0$ 、MIN が G の場合は、 $S11 = 1$, $S10 = S12 = 0$ 、MIN が B の場合は、 $S12 = 1$, $S10 = S11 = 0$ となる。

改善するためにエッジ強調かけたり、記録解像度を増加させる等の処理を行う。網点画像に対してこのような処理を施すとモアレが発生し、記録画像の品位が著しく低下してしまう。そのためこの網点判定信号 DOT により原稿が網点部であることを判定しゲート 1105 により文字エッジ信号 EDGE が発生するのを防ぐ。

ATLAS 信号、SEG 信号は制御部 407 より出力されるものである。後に詳しく述べるが ATLAS 信号は細かい文字をクリアに記録するための制御信号であり、SEG 信号は文字エッジ検出のスライスレベルを可変制御する信号である。

第 13 図は、画素色判定部 1101 の彩度判定のブロック図である。

第 13 図において、1301 は MAX/MIN 検知器であり、1302～1309 はセレクタ、1310～1315 は減算器で入力 A と入力 B に対して $A - B$ を出力する。1316～1323 はコンパレータで入力 A と入力 B に対して 1316, 1319 は $2A > B$ の場合、1317, 1320, 1322, 1323 は $A > B$ の場合、1318,

例えば、MAX が R の場合には $R > G$ かつ $R \geq B$ であるからコンパレータ 1350 は 1 を出力し、コンパレータ 1352 は 0 を出力する。そして AND1 は 1 を出力し、OR1 は 1 を出力する。AND2, AND3 は 0 を出力する。すなわち $S00 = 1$, $S01 = S02 = 0$ となる。同様の判定を行った結果が第 14-2 図に示す表である。

MAX/MIN 検知器の出力 S00, S01, S02 はセレクタ 1302 に入力され、出力 S10, S11, S12 はセレクタ 1303～1309 に入力される。

セレクタ 1302～1309 は第 15-1 図に示す様に AND 回路と OR 回路で構成される。このセレクタによれば、第 15-2 図に示す様に、入力 A, B, C に対し $S0 = 1$, $S1 = S2 = 0$ のときに A を出力し、 $S1 = 1$, $S0 = S2 = 0$ のときに B を出力し、 $S2 = 1$, $S0 = S1 = 0$ のときに C を出力する。本実施例では入力 A, B, C に R, G, B 信号を対応させている。

本実施例の画素色判定は、R, G, B 信号の中で最大のものの値を MAX、最小のものの値を MIN

とし、第16-1図に示す様にA, C, Dの4つの領域に区分することによって行う。

すなわち、無彩色の領域においては、MAXとMINの差が小さく、有彩色に近くなればなるほど、MAXとMINの差は大きくなることを利用して、MAX, MINをパラメータとして線形の連立不等式によってMAX-MIN平面を区分する。

具体的には、 $ka, kb, kc, ia, ib, ic, WMX, WMN$ を予め定められた定数とし、第16-1図の様なA, B, C, Dの4つの領域に区分する。

Aは、暗い無彩色（黒）の領域である。(MAX, MIN)がこの領域に含まれる条件は、

$MIN \leq WMN$ 又は $MAX \leq WMX$
であって、かつ

$$\left\{ \begin{array}{l} MAX - ka < 2MIN \\ MAX - kb < MIN \\ MAX - kc < 1/2MIN \end{array} \right.$$

のすべてを満たすことである。

Bは暗い無彩色と有彩色の中間の領域である。(MAX, MIN)がこの領域に含まれる条件は、

$$\left\{ \begin{array}{l} MIN > WMN \\ MAX > WMX \end{array} \right.$$

のいずれも満たすことである。

第16-2図は上記A, B, C, Dの各状態に対する出力信号を示したものである。すなわち、
A領域に含まれる場合には、

$$BLP = 1, UNKP = COLP = 0,$$

B領域に含まれる場合には、

$$UNKP = 1, BLP = COLP = 0,$$

C領域に含まれる場合には、

$$COLP = 1, BLP = UNKP = 0,$$

D領域に含まれる場合には、

$$BLP = 1, UNKP = COLP = 0,$$

である。

上述の領域判定を行うのが第13図の1304~1330の回路である。MAX/MIN検知器1301の出力に応じセレクタ1302, 1303はそれぞれMAX信

号、MIN信号をR, G, Bの中から選択するが、

セレクタ1303に連動してセレクタ1304~1309もそれぞれ定数 ka, kb, kc, ia, ib, ic の値を選択する。例えばMAXがR信号、MINがG信号の場合にはセレクタ1304はKAG、1305はKBG、1306はKCG、1307はiAG、1308はiBG、1309はiCGを選択し、それぞれ定数 ka, kb, kc, ia, ib, ic とする。このように最小値がR, G, Bのいずれかによって定数 ka, kb, kc, ia, ib, ic の値を変更するのは以下の理由による。

さて、第16-1における色空間の分離は、CCDセンサのR, G, B色分解信号を用いている。このR, G, B信号のMAX, MIN平面は人間の視感度特性からずれを持っている。すなわち原稿が何色かによって無彩色領域、有彩色領域の線引きを切り換える必要がある。

このため本実施例では原稿色に応じて ka, kb, kc, ia, ib, ic の各MAX軸切片値を可変としている。原稿色を特定するために、本実施例ではR, G, Bの光量信号内のMIN信号がいずれであ

るかの判定結果を用いている。これは以下の理由による。人間が判定する原稿の色味は原稿に含まれる C, M, Y の反射濃度に依存するところが大きく、反射濃度の最大色は光量信号の最小色に対応するからである。また、R, G, B 光量信号を C, M, Y 濃度信号に変換する際、 $-\log$ 関数を用いるため光量信号の最大値側はレンジが圧縮され、光量信号の最小値側はレンジが伸長される。このように、濃度信号での色味を支配する色信号の分離は光量信号の MIN 色信号を用いるのが、判定精度の面でも有利である。

そこで第 15-1 図にその構成の詳細を示すセレクタ 1304～1309において MIN 色を示すデコード信号 A10, S11, S12 を用いて、MIN 色に応じた MAX 切片値 $k_a, k_b, k_c, i_a, i_b, i_c$ を発生させる。

本実施例では、CCD センサの色分解フィルタを考慮して実験的に求めた値により $k_a, k_b, k_c, i_a, i_b, i_c$ を以下の値にしている。ただし、R, G, B のレンジは 0 から 255 までとする。

を生成する。

以上の信号を以下のようにエンコードすることで BL1, UNK1, COL1 信号は生成される。BL1 信号は第 16-1 図の A 領域なので AND ゲート 1325 で直線 s, t, u の上方にあることを検出し、AND ゲート 1326 で D 領域でない条件を付加している。COL1 信号は直線 v, w, x の下方にあることを NAND ゲート 1330 で検出し D 領域でない条件を AND ゲート 1328 で付加している。

UNK1 信号は直線 s, t, u の下方にあり直線 v, w, x の上方にあることを NOR ゲート 1329 で検出して AND ゲート 1327 で D 領域でない条件を付加している。

[エリア処理部]

第 7 図に第 11 図に示すエリア処理部 1102 のブロック図を示す。

画素色判定部 1101 によって判定された BLP, COLP, UNKP の信号は、ラインメモリ 1701, 1702, 1703, 1704 によってライン遅延され第 3 図示の HSYNC 信号、CLK 信号によって同期を

$$\left. \begin{array}{l} KAR=KAG=KAB=0 \\ KBR=24, KBG=36, KBB=36 \\ KCR=96, KCG=96, KCB=112 \\ iAR=iAG=iAB=4 \\ iBR=64, iBG=64, iBB=80 \\ iCR=128, iCG=128, iCB=144 \end{array} \right\} \text{(第 5 式)}$$

以上のように、MIN 色毎に異なる MAX 軸切片値を用いて、減算器 1316～1315 にて MAX 値から減算する。コンパレータ 1316 では $2 \times \text{MIN} > (\text{MAX} - ka)$ を判定して MAX 値と MIN 値の組合せが第 16-1 図の直線 S の上方にあることを検出する。同様にしてコンパレータ 1317～1321 は各々 MAX 値と MIN 値の組みが各々直線 t, u, v, w, x の上方にあることを検出する。

また、コンパレータ 1322, 1323 にて MAX 値、MIN 値が所定値 WMX, WMN よりともに大きいこと検出してゲート 1324 にて AND 处理することで読取画素が白地肌部であることを示す WB 信号

とられ、5 ラインが同時に output される。ここで、BLP, COLP, UNKP を

1 ライン遅延したものをそれぞれ

BL2, COL2, UNK2、

2 ライン遅延したものをそれぞれ

BL3, COL3, UNK3、

3 ライン遅延したものをそれぞれ

BL4, COL4, UNK4、

4 ライン遅延したものをそれぞれ

BL5, COL5, UNK5

とするとき、1705 で各信号を 5 画素遅延した。第 8 図に示す 5×5 のエリア内で黒画素 (BL) の数をカウントし、NB を得、同様にカウント手段 1706 で有彩色画素 (COL) 数をカウントし NC を得る。更に、コンパレータ 1707 により 5×5 のプロツク内での黒画素の数 NB と有彩画素の数 NC を比較する。

更に、ゲート回路 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715 を通じて 5×5 のエリアの中心画素に対する画素色判定部の出力 BK3,

COL3, UNK3の結果と共に演算部1722中心画素が黒であることを示すBL信号と、中心画素が有彩であることを示すCOL信号と、中心画素が中間彩度であることを示すUNK信号が出力される。このときの判定基準は、第1判定基準の判定結果が、黒画素及び有彩画素であったものに対しては、判定を覆さない。すなわち、 $BL_3 = 1$ 又は $COL_3 = 1$ である場合には $BL = 1$ 又は $COL = 1$ となる。又、第1判定基準の判定結果が有彩画素と無彩画素の中間であったものに対しては、コンパレータ1716にて、黒画素数が所定値(NBC)以上であるかを判定し、コンパレータ1717にて有彩画素数が所定値以上であるかを判定する。さらにコンパレータ1707にて、黒画素数と有彩画素数のどちらが多いかを判定する。そして、黒画素数が所定値以上であり $NB > NC$ の場合、即ち注目画素がUNKであっても該注目画素を含む 5×5 のマトリクス内で黒画素が多ければゲート1708にてUNK3はBLとなる。

また、有彩画素数が所定値以上であり $NB \leq NC$

す様に発生するため色信号より光量値は大きくなる。そこで第7-1図に示すCAN信号発生部では注目画素の周辺に注目画素より光量値が小さい色信号(COL)が存在するかを検出してCAN信号を発生させる。

本実施例では光量信号として、前述の被視感度特性に最も近いG信号を用いる。このG信号を1ラインのfifoメモリ1718, 1719, 1720で遅延させて注目ラインG3信号とその前後に1ライン分離れたG2, G4信号を演算部1722に入力する。これと同時に第7図で作った3ライン分色判定信号COL2, COL3, COL4を入力する。

第17-2図に演算部1722の詳細を示す。

$G_2, G_3, G_4, COL_2, COL_3, COL_4$ は1723～1735に示すフリップフロップによって各々2画素もしくは3画素遅延される。ここで注目画素は、 G_{32} と COL_{32} となる。 G_{32} はコンパレータ1737～1740によって周辺画素G22, G31, G33, G42と比較される。コンパレータ出力は周辺画素が注目画素より光量値が低い時Hを出力する。そして

の場合、即ち注目画素がUNKであっても該注目画素を含む 5×5 のマトリクス内で有彩色画素が多ければゲート1709にてUNK3はCOLとなる。

本実施例においては走査光学系206, 207, 208の走査ムラや結像光学系209の倍率誤差による原稿の色の変化点における色にじみを取り除くため上述の様なアルゴリズムによって有彩色、無彩色の判定を行っている。そして、UNK3信号の周辺に、黒画素も有彩画素も所定数以上存在しない場合にはゲート1713, 1714, 1715で検出して中間彩度信号UNKを出力する。

次に第17-1図に第11図に示すエリア処理部内に含まれるCAN信号発生部の構成を示す。

第7図に示したBL信号の発生のためのロジック回路では、注目画素が黒画素であると周辺に関係なくBL信号が出力される。しかし、前述の走査速度ムラや結像倍率誤差があると第9図のように色信号(C)の周辺に色にじみによる黒信号(Bk)が発生することがある。この色にじみ(C)による黒信号(Bk)は色信号の周辺において第10図に示

ANDゲート1741～1744にて、周辺画素の色判定信号とANDを取って、ORゲート1745にてCAN信号を出力する。

即ち注目画素周辺のレベルが注目画素のレベルより低くかつ色成分が有る場合には第9図、第10図に示す様な色にじみが派生されていると判定し、CAN信号を発生する。

これは例えば「あずき色」の文字を読み取って得られた電気信号を処理する際に発生する色文字周辺の「黒にじみ」が発生することを防止するために都合が良い。

[文字エッジ判定部]

次に第19図を用いて文字エッジ判定部の動作を説明する。

概念図を示す第19図中(a)に示す原稿1901は、濃淡を有する画像の例であり、文字エッジ領域1902と網点で表現される中間調領域1903を含む。画像中のエッジ情報を抽出する方法として、本実施例においては1904に示す様に注目画素x(i)をとり囲む近傍9画素を一つの単位とする画素

プロックにおける急峻な濃度変化点存在するか否かの判定を行い、さらに、急峻な濃度変化点が特定方向に連続して存在することを利用する。

具体的には、注目画素 x_{ij} に対し、その近傍画素の差分値のをとり、

$$\left. \begin{array}{l} J_1 = |x_{i,j+1} - x_{i,j-1}| \\ J_2 = |x_{i+1,j} - x_{i-1,j}| \\ J_3 = |x_{i+1,j+1} - x_{i-1,j-1}| \\ J_4 = |x_{i+1,j-1} - x_{i-1,j+1}| \\ J_5 = x_{i,j-1} - x_{i,j+1} \\ J_6 = x_{i-1,j} - x_{i+1,j} \\ J_7 = x_{i-1,j-1} - x_{i+1,j+1} \\ J_8 = x_{i-1,j+1} - x_{i+1,j-1} \end{array} \right\} \text{第6式}$$

で表現されるパラメータをとり、その大小判定で、急峻な濃度変化が存在するか否かの判定を行い、更には、急峻な濃度変化点が特定の方向に連続して存在するかどうかの判定を行う。尚 x_{ij} 等については第19図中の (b) に示す様に注目画素及び周辺画素である。

具体的には、第19図の1905に示すような右側

に高濃度がある縦方向のエッジの検出は、第6式の J_1 の値が大きい点が縦方向に連続しているという性質がある(第21図2101, 2102)。1906に示すような下側に高濃度がある横方向のエッジの検出は第6式の J_2 の値が大きい点が横方向に連続しているという性質がある(第21図2103, 2104)。1907に示すような右下方向に高濃度のある右ななめ方向のエッジの検出は第6式の J_3 の値が大きい点が右ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2105, 2106)。1908に示すような左下方向に高濃度のある左ななめ方向のエッジの検出は第6式の J_4 の値が大きい点が左ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2107, 2108)。1909に示すような左側に高濃度のある縦方向のエッジの検出は第6式の J_5 の値が大きい点が縦方向に連続しているという性質がある(第21図2109, 2110)。1910に示すような上側に高濃度のある横方向のエッジの検出は第6式の J_6 の値が大きい点が横方向に連続しているという性質がある(第21図2111, 2112)。1911に示

すような左上方向に高濃度のある右ななめ方向のエッジの検出は第6式の J_7 の値が大きい点が右ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2113, 2114)。1912に示すような右上方向に高濃度のある左ななめ方向のエッジの検出は第6式の J_8 の値が大きい点が左ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2115, 2116)。

一方、1909～1912に示す様な網点部分においても J_1 ～ J_4 までの値が大きくなる。さらに網点のサイズが大きくなると特定方向の連続性も発生して来るため文字エッジとして誤判定されてしまうことになる。

この網点画像は第22-2図に示すような濃度の対称性を有している(詳しくは後述する)。本実施例ではこの網点画像の特徴を抽出する手段を設け網点と判定した場合には文字エッジの検出結果をキャンセルするように構成されている。

第18-1図に文字エッジ判定部のプロック図を示す。第18-1図において1801は濃度変化検出部であり、1802は文字エッジを抽出するための濃

度変化の連続性を検出する部分である。1842は注目画素が網点画像であることを検出する網点判定部であり、内部には網点特徴抽出部1827、網点エリア判定部1828を有す(内部の詳細については後述する)。網点検出信号DOTが“1”になるとNANDゲート1840の出力が0となり(ATLAS=0の場合)、ANDゲート1841により、文字エッジ判定信号EDGE0がキャンセルされEDGE=0となる。即ち、たとえエッジが有ると判定された部分であっても、網点であると判定されればこれらはエッジから除外され、文字エッジ判定信号は“0”となる。

しかし、地図のような原稿においては網点画像中に微細な文字が書かれている。したがって、例えば操作者により操作部407を介して地図モードが選択されこれに応じて制御部401によってATLAS=1となれば、NANDゲート1840によってDOT信号はキャンセルされ、網点中の文字エッジ情報はEDGE=1として出力される。

次に第18-1図に示す1801の濃度変化点検出

部を以下に説明する。

信号 G は信号変換テーブル 1826 により TXG 信号に変換される。信号変換テーブル 1826 の構成を第 18-8 図に示す。

第 18-8 図において信号変換テーブルは 1881 と 1882 の 2 種類がある。テーブル 1881 の入力と出力との関係は次式のよう構成される。

$$\text{out} = \left(\frac{\text{in}}{255} \right)^2$$

ここでテーブルの入力・出力とも 8 ビットの信号であり、信号値は 0~255 の範囲である。このテーブル 1881 は通常のカラー写真、网点写真、文字の各種情報の混在した原稿の文字エッジ判定に用いられる。

そもそも文字エッジ判定部は通常原稿中の文字情報を他の写真情報から分離するものである。通常の文字情報は白地中に記録されているものが多い。その反面、写真情報は濃度情報の連続的な変化で記録されており、白地中に急峻な濃度変化を

持つことはほとんどない。

そこでテーブル 1881 では白地中の文字情報を分り易くするために、白地（レベル 255）付近の情報のレベル変化を大きくとっている。そして写真に多く見られるある程度濃度を持った地肌に対する濃度変化を文字エッジとして検出しやすくするため黒地（レベル 0）付近の情報のレベル変化を圧縮している。そのためテーブル 1881 では $y = x^2$ の特性で $0 \leq x \leq 1$ の範囲を用いている。

一方においてテーブル 1882 は次式のように入力と出力のレベル変換を行わないものである。

$$\text{out} = \text{in}$$

この信号変換テーブル 1882 は地図のような色地肌中に記録されている微細な文字情報を分離するためのものである。そのため色地肌中の文字情報も白地中の文字情報も同等に分離されるように入力 = 出力となっている。この 2 つの変換テーブルの出力はセレクタ 1883 によって選択されて TXG 信号となる。セレクタ 1883 の選択信号として ATLAS 信号が入力されており、H レベルでは 1882 の出

力が、L レベルでは 1881 の出力が各々選択される。

第 18-8 図に示すセレクタ 1883 から出力される TXG 信号はラインメモリ 1803 及び 1804 により遅延され、3 ラインが同時に第 18-1 図示の検出器 1805（内部は第 20-1 図に示す）に入力され、8 種類の濃度変化情報 AK1 ~ AK8 が出力される。ここで

（以下余白）

$$\begin{aligned}
 \text{AK1} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_1 > T_1 \\ 0 & \text{if } J_1 \leq T_1 \end{cases} \\
 \text{AK2} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_2 > T_2 \\ 0 & \text{if } J_2 \leq T_2 \end{cases} \\
 \text{AK3} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_3 > T_3 \\ 0 & \text{if } J_3 \leq T_3 \end{cases} \\
 \text{AK4} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_4 > T_4 \\ 0 & \text{if } J_4 \leq T_4 \end{cases} \\
 \text{AK5} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_5 > T_5 \\ 0 & \text{if } J_5 \leq T_5 \end{cases} \\
 \text{AK6} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_6 > T_6 \\ 0 & \text{if } J_6 \leq T_6 \end{cases} \\
 \text{AK7} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_7 > T_7 \\ 0 & \text{if } J_7 \leq T_7 \end{cases} \\
 \text{AK8} &= \begin{cases} 1 & \text{if } J_8 > T_8 \\ 0 & \text{if } J_8 \leq T_8 \end{cases}
 \end{aligned}
 \quad \left. \right\} \text{(第7式)}$$

として表わされそれぞれ注目画素 [] して右、下、右下、左下、左、上、左上、右上方に急峻な濃度の増加がある場合 1 となりそれ以外は 0 となる。

ここで T_1 は主走査方向濃度変化検出スライスレベル、 T_2 は副走査方向濃度変化検出スライスレベル、 T_3 はななめ方向濃度変化検出スライスレベルであり、ATLUS 信号と 4 ビットの SEG 信号によって可変制御される。尚 SEG 信号は第 1 図示の操作部 407 から使用者により入力されるデータである。

検出器 1805 は第 20-1 図に示す様に、プリップフロップ 2001～2006、差分算出器 2007～2014、コンパレータ 2015～2122 より成る。

すなわち第 20-1 図中でプリップフロップ 2001～2006において画像クロック CLK によって第 9 図 (b) の 1904 に示す画素の画像データがラッピングされ、差分算出器 2007～2014において、前述の $J_1 \sim J_6$ を算出し、コンパレータ 2015～2122において、判定結果 AK1～AK8 が output される。2023 は濃度変化検出スライスレベル発生部であり ATLUS

信号、SEG 信号をアドレス [] して入力し、 T_1 、 T_2 、 T_3 をデータとして出力する ROM テーブルである。このテーブルの内容を第 20-2 図に示す。

本実施例においては SEG 信号は 0 から 8 まで 9 段階に変化する。この値が大きくなるとスライスレベル T_1 、 T_2 、 T_3 も大きくなる。その結果原稿中に大きな濃度変化がないと濃度変化信号 AK1～AK8 が発生しなくなる。逆に SEG 信号値を小さくすると T_1 、 T_2 、 T_3 は小さくなり原稿中の小さな濃度変化により AK1～AK8 が発生する。即ち本実施例においては SEG 信号を制御することによって濃度変化の検出の度合いをかえている。また ATLUS 信号が 1 の場合は ATLUS 信号が 0 の場合に比べて T_1 、 T_2 、 T_3 値が全体的に約半分になり原稿の微小な濃度変化を検出し易くなる。その結果として ATLUS 信号が 1 の場合は原稿の微妙な文字情報も検出される。

第 18-1 図に戻り 1802 は急峻な濃度変化が、その濃度変化の方向に対して 90° の角度を持った方向に連続していることを判定する部分である。本

実施例では第 22-1 図に示すように、注目画素を中心とする 5×5 の画素ブロック内での濃度変化の連続を見ている。例えば第 22-1 図に示す 2201、2202 はたて方向のエッジの連続を検出する場合の参照画素を示す。前述の周辺画素の濃度変化の特徴が AK1 もしくは AK5 である画素が 3 画素連続していることを検出する場合の参照画素である。2203、2204 は同様に AK2 もしくは AK6 の連続を検出する場合の参照画素である。2205、2206 は AK4 もしくは AK8 の連続を検出する場合であるし、2207、2208 は AK3 もしくは AK4 の連続を検出する場合の参照画素である。

本実施例において濃度変化の連続を抽出する際に注目画素を連続性チェックの中心に持って来ないのには次の理由がある。すなわち、第 22-3 図に示すように、文字端部を構成する画素も連続エッジに含まれる画素として判定するためである。

上記の 5×5 の領域で濃度変化の連続を検出するために、濃度変化点検出部で検出された各画素毎の 8 方向のエッジは 4 ラインのラインメモリ 1805

～1808 によって遅延される。このようにして形成された 5 ライン分の濃度変化情報 AK1～AK8、BK1～BK8、CK1～CK8、DK1～DK8、EK1～EK8 は各々第 22-1 図に示した連続性をチェックされるべく 1 段から 5 段までのプリップフロップで画素遅延される。その後 NAND ゲート 1809～1824 で中心画素 (CPU3, CBT3, CLF3, CRT3, CUL3, CBR3, CUR3, CBL3) を端部とする 3 画素の連続を検出し、NOR ゲート 1825 にて中心画素が連続エッジを構成していることを示す EDGE0 信号を発生する。例えばゲート 1809 は AK6 の特徴が第 22-1 図に示す 2203 の形で連続していることを検出している。

又 1810 は AK6 の特徴が第 22-1 図に示す 2204 の形で連続していることを検出している。同様にゲート 1811 は AK2 の特徴が 2203 の形で連続していることを検出している。ゲート 1812 は AK2 の特徴が 2204 の形で連続していることを検出している。ゲート 1813 は AK5 の特徴が 2201 の形で連続していることを検出している。ゲート 1814

は AK5 の特徴が 2202 の形で連続していることを検出している。ゲート 1815 は AR1 の特徴が 2201 の形で連続していることを検出している。ゲート 1816 は AK1 の特徴が 2202 の形で連続していることを検出している。ゲート 1817 は AK7 の特徴が 2208 の形で連続していることを検出している。ゲート 1818 は AK7 の特徴が 2207 の形で連続していることを検出している。ゲート 1819 は AK3 の特徴が 2208 の形で連続していることを検出している。ゲート 1820 は AK3 の特徴が 2207 の形で連続していることを検出している。ゲート 1821 は AK8 の特徴が 2205 の形で連続していることを検出している。ゲート 1822 は AK8 の特徴が 2206 の形で連続していることを検出している。ゲート 1823 は AK4 の特徴が 2205 の形で連続していることを検出している。ゲート 1824 は AK4 の特徴が 2206 の形で連続していることを検出している。

このように第 19 図に示す文字領域中 1902 中の文字エッジ部のみが EDGE 信号として判定され出力される。

する。

第 18-2 図に網点特徴抽出部 1827 の構成を示す。第 18-2 図において文字エッジ判定部よりの濃度方向信号 DSL によって以下の様に網点を検出している。

ゲート 1851 の出力は画素群 2254 において少なくとも一画素以上下向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート 1852 の出力は画素群 2253 において少なくとも一画素以上上向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート 1853 の出力は画素群 2254 において少なくとも一画素以上上向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート 1854 の出力は画素群 2254 において少なくとも一画素以上下向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート 1855 の出力は画素群 2252 において少なくとも一画素以上右向きの濃度変化が存在することを示し、

[網点判定部]

第 18-1 図に示す 1842 の網点判定部は第 23-2 図に示すような網点の持つ対称的な濃度変化を検出する網点特徴抽出部 1827 と網点特徴信号 DOT0 が一定サイズのエリア内において一定数以上分布していることを検出する網点エリア検出部 1828 より構成される。

これは漢字等の複雑な文字情報中にも第 23-2 図に示すような対称的な濃度変化を示す部分が存在するためである。この複雑な文字中には対称的な濃度変化は広い範囲で存在しないが、網点原稿中には対称的な濃度変化が広範囲に分布するため本実施例では一定サイズのエリア内の DOT0 信号数をカウントすることで、網点のエリア判定を行う。

第 23-1 図に、網点判定をする為の判定画素群を示す。第 23-1 図に示すように注目当該画素 2250 を中心として 2251, 2252, 2253, 2254 に太わく示す様な各々 4 画素から成る画素群において、それぞれ特徴的な濃度変化を検出して網点を検知

ゲート 1856 の出力は画素群 2251 において少なくとも一画素以上左向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート 1857 の出力は画素群 2252 において少なくとも一画素以上左向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート 1858 の出力は画素群 2253 において少なくとも一画素以上右向きの濃度変化が存在することを示す。

これらの出力は、ゲート 1859～1865 によって論理演算され、結果的には第 23-2 図の 2210, 2211, 2212, 2213 に示す様な 4 通りの場合に出力 DOT0 が "1" となる。

第 23-2 図において記号 ⇔ は、太線で囲まれた画素群の中に、右向きの濃度変化が、1 画素以上存在することを示し、

同様に記号 ⇕ は、太線で囲まれた画素群の中に、左向きの濃度変化が、1 画素以上存在することを示し、

記号 ↗ は、太線で囲まれた画素群の中に、上向

きの濃度変化が、1画素以上存在することを示し、

記号 \ominus は、太線で囲まれた画素 \ominus の中に、下向きの濃度変化が、1画素以上存在することを示す。

尚 2210 に示す様な場合は、2214 又は 2215 に示す様な網点部分であり、2211 に示す様な場合は、2216, 2217 に示す様な網点部分であり、2212 に示す様な場合は、2218, 2219 に示す様な網点部分であり、2213 に示す様な場合は、2220, 2221 に示す様な網点部分である。

第 18-3 図は、第 18-2 図に示す 1827 で生成された DOTO 信号に対し広いエリアで判定を加え、当該注目画素近傍に $DOT_0 = "1"$ である点があるか否かの信号 DOT1 を形成する。網点エリア検出部である。

1831 は、当該注目画素を含む 4×3 のウインドウ中に、1 個以上 $DOT_0 = "1"$ なる点が存在するか否かの判定部であり、存在する場合には "1" を、そうでない場合には "0" を DOTO' として出力する。18311, 18312 はラインメモリであり、それぞれ 1 ラインの遅延を与える。フリップフロップ 18313

に同時に 3 ライン分の DOTO が入力され OR ゲート 18314、フリップフロップ 18315, 18316, 18317 によりそれぞれ 1 クロツクの遅延がなされそれらの出力が OR ゲート 18318 に入力され DOTO' を得る。このとき、例えば第 18-4 図の様に、連続した 3 ラインにおいて DOTO として 1 (■) と 0 (□) とが混在して出力されたとき、1851 で示す注目画素に対しては、1852 で示す 3×4 のウインドウ内で論理 OR がとられ DOTO' が演算される。

この操作により、網点画像中にまばらに存在していた DOTO 信号が比較的連続した DOTO' 信号に変換される。

一方、第 18-3 図中の 1832 は DOTO' 信号を広域にわたり計算し当該注目画素が網点領域にあるか否かを示す DOTO 信号を生成する。

18321, 18322 はラインメモリでありそれぞれ 1 ライン分の遅延を行わせる。18323, 18324 は計算器である。

第 18-5 図に示す様に、当該注目画素 1861 (副

走査 i ライン目、主走査 j 番目の画素) に対し、主走査 4 画素おき、副走査 1 ラインおきに DOTO' をサンプリングする。1 ライン前 (i-1 ライン目) において、N を適当な整数とし (本実施例では以下の演算を行う。N=16)

(主走査 j, j-4, j-8, …, j-4N 番目の各画素において $DOT_0' = "1"$ であるものの総和 SUML1,

(主走査 j, j+4, j+8, …, j+4N 番目の各画素において $DOT_0' = "1"$ であるものの総和 SUMR1,

当該注目画素の 1 ライン後 (i+1 ライン目) において

(主走査 j, j-4, j-8, …, j-4N 番目の各画素において $DOT_0' = "1"$ であるものの総和 SUML2,

(主走査 j, j+4, j+8, …, j+4N 番目の各画素において $DOT_0' = "1"$ であるものの総和 SUMR2,

以上の SUML1, SUMR1, SUML2, SUMR2 を出力する。

18325, 18326 は加算器でありそれぞれ当該

注目画素の左側における DOTO' のサンプリング和 SUML を $SUML1 + SUML2 \Rightarrow SUML$ として演算し、当該注目画素の右側における DOTO' のサンプリング和 SUMR を $SUMR1 + SUMR2 \Rightarrow SUMR$ として演算出力する。

18327 及び 18328 はコンバレータ、18329 は OR ゲートであり、1830 は ROM テーブルであり、アドレスとして入力される 4 bit の SEG 信号に対応して網点判定スライスレベル値 T_4 を出力する。本実施例では N=16 としているため注目画素の主走査方向の前後に $4N=64$ 画素ずつ副走査方向に 6 ラインの 2 つのエリアで網点を検出している。

$SUML > T_4$ もしくは $SUMR > T_4$ の少なくとも一方が成立したときのみに DOT が "1" と出力されそれ以外は "0" になる。信号 DOT は、結果として網点の領域において "1" となる領域信号となる。

ROM テーブル 1830 の内容を第 18-6 図に示す。SEG 信号値が大きくなるにつれて網点判定のスライスレベルが小さくなり、第 23-2 図に示す

のような濃度パターンが原稿中にわざかに存在するだけで網点判定をし DOT 信号を出力する。

即ち以上の実施例においては網点画像を判別するために例えば 4×3 のウインドウの中に網点の様にドットが連なる点が有るかを判別しドットの連なる点が所定エリア内に所定個以上有れば網点領域と判別している。

以上説明したのが、第1図示403の特微抽出部である。次のこの特微抽出部からの画素毎の色判定信号 SL, UNK, COL, CAN と文字エッジ判定信号 EDGE を用いた色信号処理部 402 と色処理制御信号発生部 404 の動作を第1図の色処理回路において説明する。

103は光量信号 - 濃度信号変換部であり 0~255 レンジの R, G, B 信号は次式により 0~255 レンジの C, M, Y 信号に変換される。

$$C = -255 \cdot \log_{10} \left(\frac{R}{255} \right)$$

$$M = -255 \cdot \log_{10} \left(\frac{G}{255} \right)$$

$$Y = -255 \cdot \log_{10} \left(\frac{B}{255} \right)$$

この C, M, Y 信号に含まれる黒成分 K は、黒抽出部 104 により次式のように決定される。

$$K = \min(C, M, Y)$$

この K を加えた 4 色の濃度信号 C, M, Y, K は UCR/Mask 部 105 において下色除去されるとともにプリンタ 202 の現像材の色にごりを除去すべく次式により演算される。

$$\begin{pmatrix} M' \\ C' \\ Y' \\ K' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14} (1-u_1) \\ a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24} (1-u_2) \\ a_{31}, a_{32}, a_{33}, a_{34} (1-u_3) \\ a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M \\ C \\ Y \\ K \end{pmatrix}$$

... 式 ...

ここで $a_{11} \sim a_{14}$, $a_{21} \sim a_{24}$, $a_{31} \sim a_{34}$, $a_{41} \sim a_{44}$ はあらかじめ定められた色にごり除去のため

のマスキング係数であり、 u_1 , u_2 , u_3 は K 成分を M, C, Y の色成分から除去するための UCR 係数である。ここで M', C', Y', K' は制御部 401 からの 2 ビットの現像色信号 PHASE によって 1 つが選択され、VI 信号として出力される。PHASE 信号の 0, 1, 2, 3 に対応して M', C', Y', K' が選択される。

112, 113 は、ライン遅延メモリであり特微抽出部からの文字エッジ判定信号の生成に 3 ラインと 4 クロツク分遅延するため V1 信号と M 信号も同様に 3 ラインと 4 クロツク遅延させるものである。

一方、色判定部 106 は BL, UNK 等の判定出力を生成するまで 2 ラインと 2 クロツク遅延する。この遅延量を文字エッジ判定部 107 の遅延量に合致させるためにライン遅延メモリ 120 によって 1 ラインと 2 クロツク分遅延させた信号 BL1, UNK1, COL1, CAN1 を生成する。

[重み付け加算部]

次に第1図の 114~116 から成る重み付け加算部の動作について説明する。第24-1~-7 図に

各種色状態で読まれた『A』文字における色判定信号、文字エッジ判定信号を示す。第24-7 図に示す文字の a に示す断面の判定信号を第24-1 図~第24-6 図に示す。

第24-1 図は黒い『A』字を黒として読み取った場合の各信号のタイミングチャートを示す図であり、無彩濃度信号（以下 ND 信号と記す。）を示す。113 によって遅延された M2 信号は読み取光学系のボケにより第24-7 図に比べてなまけて読まれる。またエッジ信号は前述の AK3 と AK7 の濃度変化の連続により文字端部よりふくらんだ形で形成される。色判定信号としては BL1 信号のみが発生する。

ここで、ND 信号を示す M2 信号及び EDGE 信号は、グリーンの色分解信号を用いているためグリーン色の文字以外は第24-2 図以降も概略第24-1 図と同様の出力を示す。グリーン色の文字の場合は M2 信号及び EDGE 信号は生成されない。

第24-2 図は色文字で構成された『A』文字を読み取った場合であり、色であることを示す COL1

信号及び自画素の周辺に自画素以上の濃度を持った色画素が存在することを示す CAN1 信号が図の如く発生する。

第 24-3 図は中間彩度文字で構成された「A」字を読み取った場合であり、中間彩度を示す UNK1 信号が発生する。

第 24-4 図は黒文字で構成された「A」文字を色ズレして読み取った場合であり、第 24-1 図に比べて BL1 信号が細る一方で、その周辺に色ズレによる中間彩度信号 UNK1 が発生する。第 24-5 図は色文字で構成された「A」文字を色ズレして読み取った場合であり、第 24-2 図に比べて COL1 信号が細る一方で文字縁部に UNK1 信号が発生する。また、CAN1 信号も色と判定される部分が減少する分、文字縁部の外側に相当する部分が細って発生する。

第 24-6 図は中間彩度に近い色文字が色ズレして読み取れると黒判定画素が発生した場合を示す。この場合 UNK1 信号の代りに BL1 信号が発生する以外第 24-5 図と同一の信号が発生する。

また第 25-1 図～第 25-3 図は第 24 図の黒文

字、中間彩度文字、黒文字の縁部中間彩度文字の各場合の a 断面を拡大したものである。ここで V2 は現像色が M, C, Y, Bk の場合の回路 105 の出力信号の一例を示している。

第 25-1 図は黒文字を読み取った場合であり、回路 105 にて UCR が作用しているため M, C, Y の色成分は 20% 程度に減少している。しかし、この文字は黒文字であるので極力黒トナーを用いて記録するのが望ましい。

また、第 24-4 図に示すような黒文字の縁部に発生する中間彩度は M, C, Y の色成分を極力減ずることが望ましい。それとは反対に第 24-5 図に示すような色文字の縁部に発生する中間彩度は K 成分を減ずることが望ましい。また、第 24-6 図のように色文字の縁部に発生する黒成分は第 24-1 図の黒文字エッジと区別したい。

以上より、本実施例では第 26 図に示すように色判定信号と文字エッジ判定信号の結果に従って、UCR / Mask 回路 105 からのカラー記録信号 V2 (M', C', Y', K') と ND 信号 M2 を適宜ませ合わ

せて色記録を行う。

第 26 図 (a) では、第 24-1 図の黒文字 EDGE に相当し、現像色が M, C, Y の時には 0 信号 (現像せず) を出力し、現像色が Bk の時には濃度信号 M2 を出力する。第 26 図 (c) では第 24-3 図や第 24-5 図の中間彩度エッジに相当する。この場合はエッジの黒成分を強調するために、現像色が M, C, Y に対しては色記録信号 V2 として 105 より発生する M', C', Y' の半分を各々出力し現像色が Bk の場合は、色記録信号 V2 の K' 出力と濃度信号 M2 を各々、50% ずつ加算した信号を出力する。第 26 図 (f) では第 24-1 図の黒文字の非エッジ部に相当する。ここでは、Bk 単色で記録されるエッジ部との信号のつながりを良くするために、色記録信号 V2 の M', C', Y' 成分を 3/4 に減じ、Bk 記録時の K' 成分の 3/4 に濃度信号 M2 の 1/4 を加算している。第 26 図 (b), (d), (g) は CAN1 信号により上記の黒強調動作が行われないものである。

次に第 25-1 図～25-3 図を用いて第 26 図の

演算による画信号の変化を説明する。なおここで V2 (M) は PHASE = 0 (マゼンタ現像色) の時の V2 出力を意味する。V2 (C), V2 (Y), V2 (Bk) も各々シアン、イエロー、ブラック時の V2 出力である。

第 25-1 図では黒文字部であり、b' の部分が第 26 図の (a) に相当するエッジ部分である。ここでは、M, C, Y の記録信号量は 0 となり、Bk の信号として濃度信号 M2 が output される。C の部分は第 26 図の (f) に相当する黒部分のうちの非エッジ部であり、現像色 M, C, Y の V4 信号 V4 (M), V4 (C), V4 (Y) は V2 (M), V2 (C), V2 (Y) の 3/4 となり Bk の信号として V2 (Bk) の 3/4 と M2 の 1/4 を加算した値である。

第 25-2 図は中間彩度文字であり、d 部分が第 26 図 (c) に相当するエッジ部である。ここでは V4 (M), V4 (C), V4 (Y) は V2 (M), V2 (C), V2 (Y) の 1/2 となり V4 (Bk) は V2 (Bk) の 1/2 と M2 の 1/2 を加算した値となる。

第 25-3 図は黒文字のエッジ部に中間彩度が発

生した場合であり、エッジ部 e は一部と同じ処理をされ非エッジ部は黒判定により (BL = 1) C 部と同じ処理をされる。これにより黒文字縁部の色信号が減少する。

第 26 図の V4 信号を発生させるために、第 1 図において乗算器 114, 115 と加算器 116 を用いている。そして、乗算係数発生部 108 において、BL1, UNK1, COL1, CAN1 の各色判定信号と、文字エッジ判定信号 EDGE を受けて乗算器の乗算係数 GAIN1, GAIN2 を発生する。

乗算係数発生部 108 は第 27 図に示すように ROM で構成されており図示する様に BL1, UNK1, COL1, CAN1, EDGE の 5 ビットの判定信号と PHASE アドレスとして入力し、それに対応して各 3 ビットづつの 2 つのゲイン信号 GAIN1, GAIN2 を出力する。

この ROM のアドレスと出力の関係を第 28 図に示す。ここでのゲイン信号は実際のゲインを 4 倍したものであり、乗算器 114, 115 にて実質的に 1/4 倍して入力 V2, M3 に乗算される。

第 29 図に乘算器 114, 115 の詳細を示す。8 ビットの画信号はビットシフト形乗算器 2901, 2902 で各 4 倍、2 倍される。それらが 3 ビットのゲイン信号 GAIN (2), GAIN (1), GAIN (0) によってゲート 2903, 2904, 2905 で選択された加算器 2906, 2907 で加算される。この後ビットシフト形の除算器 2908 で 1/4 倍され 255 リミッタ 2909 にて 255 以上の 9 ビットデータは全て 255 の 8 ビットデータにまるめられて出力される。

以上のようにして色判定信号と文字エッジ判定信号により重み付け加算された色記録信号 V2 と濃度信号 M2 は空間フィルタ 117 に入力される。
〔空間フィルタ部〕

第 30 図に本実施例における空間フィルタ（第 1 図の 117 に示す）の構成図を示す。第 30 図の空間フィルタは 3×3 画素のラブラシアンフィルタを用いたエッジ強調フィルタであり、ラブラシアンの乗数を 1/2, 1 の 2 種類で切換可能としている。

3001 と 3002 は各々ライン遅延メモリである。このライン遅延メモリによって生成された 3 ライン

分の画信号 V4, V42, V45 は各々フリップフロップ 3003～3006 で 1 クロックずつ遅延される。ここで注目画素 V43 となり、V41, V42, V44, V46 はラブラシアンを構成すべく乗算器 3007～3010 で (-1) 倍され各々加算器 3011, 3012, 3013 で加算される。さらに注目画素 V43 を乗算器 3014 で 4 倍して加算器 3015 で 3013 の出力と加算してラブラシアン L が生成される。このラブラシアン L は乗算器 3016 で 1/2 倍される。加算器 3017 において注目画素 V43 と L/2 は加算されて弱いエッジ強調信号 E1 を発生する。加算器 3018 では注目画素 V43 とラブラシアン L を加算して強いエッジ強調信号 E2 を発生する。この 2 種類のエッジ強調された信号と注目画素そのものの信号 V43 は制御信号 DFIL (1), DFIL (0) で選択されて V5 信号として出力される。DFIL (1) が 0 で DFIL (0) が 1 の場合は弱いエッジ強調信号 E1 が選択され DFIL (1) が 1 で DFIL (0) が 1 の場合は強いエッジ強調信号 E2 が選択され、DFIL (0) が 0 の場合はエッジ強調のかからない画信号

V43 が選択され V5 信号として出力される。

このフィルタの切り換え信号 DFIL (1), DFIL (0) からなる 2 ビットの DFIL 信号を発生させるのがフィルタ制御信号発生部である。

本実施例においては、黒い文字エッジ部には強いエッジ強調をかけて黒字エッジをシャープに出力するようしている。また、非文字エッジ部にはエッジ強調によって色調が変化するのを防ぐためエッジ強調はかけない。そして中間彩度及び色の文字エッジ部はエッジ部をシャープに記録しつつエッジ強調による色調の変化がさほど目立たせないよう、弱いエッジ強調をかけるべく構成されている。なお CAN1 信号が 1 の場合は色文字エッジ縁部の色ズレによって発生した BL1 信号、UNK1 信号であるので EDGE 強調をしない。第 31 図に第 30 図に示すフィルタを制御する第 1 図に示すフィルタ制御信号発生部 109 の回路を示す。その論理式を第 32 図に示す。

FILTER 回路 117 において注目画素は 1 ラインと 1 クロック遅れるため、フィルタ制御回路発生部

109からの FIL 信号は 1 ラインモリ 121 にて 1 ラインと 1 クロック遅延されて、DFIL 信号となる。同様にしてガンマ切換信号発生部 110 からの GAM 信号とスクリン切換信号発生部 111 からの SCR 信号も、1 ラインと 1 クロック遅延して DGAM 信号、DSCR 信号となる。

(ガンマ変換部)

第 1 図に示すガンマ変換部 118においては、画像の濃度変換を行う。ガンマ変換部 118 は第 33 図のように ROM で構成されており、フリルタ処理された 8 ビットの V5 信号が ROM のアドレスとして入力され、それに対応したガンマ変換出力が ROM のデータ端子より 8 ビットの VIDEO 信号として出力される。さらに V5 信号とともにアドレスラインに入力される 2 ビットの DGAM 信号によって第 34 図に示すように、4 種類のガンマ変換特性が選択出来る。

第 34 図において DGAM = 0 の場合は入力 = 出力の場合であり、非文字エッジ部に適応されるものである。DGAM = 1 の場合は図のように 0 ~ 255

このガンマ切換信号 DGAM はガンマ切換信号発生部 110 から GAM 信号をライン遅延 121 にて 1 ラインと 1 クロック遅延されたものである。ガンマ切換信号発生部 110 は第 35 図に示すように ROM で構成されており色判定信号、文字エッジ判定信号をアドレスとして入力して GAM 信号をデータとして出力する。ROM テーブルの内容を第 36 図に示す。前述のように黒文字エッジ部 (EDGE = 1, BL1 = 1) は GAM = 3 となり中間彩度文字エッジ部 (EDGE = 1, UNK = 1) は GAM = 2 となるが、いずれの場合も色ズレによって BL1 = 1 もしくは UNK = 1 となつたことを示す CAN1 信号があった場合には文字エッジを強調しないように GAM = 0 とする。

(PWM 变调部)

ガンマ変換された VIDEO 信号は PWM 变调部 119 にてパルス巾信号に変換される。そして、そのパルス巾変調された信号でレーザ 213 の点灯時間を制御することで、階調濃度表現のあるコピー出力 406 を得る。

の入力に対して 0 例、255 例とともに j- 区間に対応する入力には 0 及び 255 の出力を発生し、その間

を傾き $\frac{255}{255 - 2j}$ の直線でむすんだ変換特性となる。これは低濃度入力である近傍入力に対しては、より薄い濃度の Video 信号が出力され、高濃度入力である 255 近傍入力に対しては、より高濃度の Video 信号が出力され、中間濃度である 128 近傍の入力の濃度変化を強調することになるので、文字エッジをよりシャープに記録することが出来る。この DGAM1 は色文字エッジに適応される。

DGAM = 2 の場合は DGAM = 1 の j の値をさらに大きい k としたものであり、さらに文字エッジがシャープに記録される。しかし、入力と出力の直線性が崩れて來るので、色調が保障されなくなる。そのため DGAM = 2 は中間彩度文字エッジに適応される。

DGAM = 3 の場合は k よりさらに大きい値の l を用いた特性であり、シャープさをより求められる黒文字エッジに適応される。

第 37 図に該変調部に用いられる PWM 变调回路の詳細を示す。

VIDEO 信号は D/A 変換部 3701 にてアナログ画信号 AV になる。VIDEO 信号に同期した画信号 CLK 及びその倍の周波数のスクリンクロツク CLK4 はトグルフリップフロップ 3702, 3703 にて HSYNC に同期をかけられて 1/2 に分周され、各々デューテイ 50% のクロツク CLK4F, CLKF に変換される。この 2 つのクロツクは積分器 3704, 3705 にて三角波に変形された後、アンプ 3706, 3707 にて A/D 変換器の出力ダイナミックレンジに波高調整されて各々アナログコンバレータ 3708, 3709 で AV 信号と比較される。これにより AV 信号は PW4 と PW の 2 つのパルス巾変調信号に変換される。その後セレクタ 3710 において DSCR 信号によって PW4 と PW の一方が選択されてレーザー駆動信号 LDR となる。

この回路の動作タイミングを第 38 図に示す。図示の如く CLK4 を 1/2 に分周したクロツク 4F を積分した三角波 TRI4 は画像 1 画素周期の三角波

である。この三角波はD/Aコンバータの全出力レンジに渡って略リニアに変化しているのでこの三角波とアナログ信号AVとを比較することによりAV信号は画像1画素区間を1周期としてパルス巾変調されて、PW4となる。同様にTRIは画素クロックCLKを1/2に分周したCLKFで作られているので、このTRIによりAV信号は画像二画素区間を1周期としてパルス巾変調されPWとなる。1画素周期でパルス巾変調されたPW4信号はクロックCLKと同一の解像度でプリンタにより記録される。しかしPW4信号で画像記録を行うと基本濃度単位が1画素と小さいためプリンタに用いた静電写真プロセスの特徴により階調表現が十分とは言えない。

それに対してPW信号は二画素単位で濃度を再現するので階調表現は十分であるが記録の解像度がPW4の半分になってしまう。

このため本実施例では画像の種類に応じてDSCRを制御することで、PWとPW4を画素毎に切り換える。具体的には解像度を必要とする黒文字エツ

ジ部及び中間彩度文字エツジ部はPW4を用いる。そして、色文字エツジ部及び非エツジ部は色調を重視する意味でPWを用いる。ただし、地図などの細い色文字によって構成される原稿に対しては色調を犠牲にしても、色文字エツジも解像度重視のPW4を用いた方がよいことも実験的には確認されている。このPWとPW4を切り換える信号DSCRはスクリーン切換信号発生部111からのSCR信号をライン遅延121にて1ラインと1クロック遅延させたものである。スクリーン切換信号発生部111の詳細を第39図に示す。また、細かい色文字もPW4で記録する場合のスクリーン切換信号発生部111の詳細を第40図に示す。スクリーン切換信号発生部111の内部にはこれら第39図、第40図に示す回路が並列に設けられ、かかる2つの回路を操作部407から入力されるモードに応じて切り換える。これによって第38図のDSCRは、黒もしくは中間彩度文字エツジ部（第40図では色文字エツジ部も）に相当する部分がLOWとなり、この区間だけPW4がLDR信号として出力される。なおこの際文字

エツジ部と判定されても色ズレを有する文字エツジ部(CANI=1)の場合は色ズレが強調されることによる記録画像の品位の低下を防ぐためにPW4信号を用いないようになっている。

以上の処理によって生成されたレーザ駆動信号LDRを第2図のプリンタ201に供給する。そしてこの信号に応じて、1画素単位に半導体レーザ213をパルス巾変調駆動し、その結果レーザ光を感光ドラム217上をライン走査させる。

その結果、プリンタ201から出力される記録画像は第45-1図～45-6図のようになる。

第45-1図から第45-6図の原画は、第24-1図から第24-6図の各種文字と同一のものである。第45-1図は黒文字画像である。文字周辺部で判定されたEDGE信号と文字全体で判定されるBL7信号によって、記録画は図示のように、エツジ部Sと非エツジ部Pとで、別々の処理が施される。

エツジ部Sでは黒強いエツジ部であるので第26図に示したように、黒トナーのみが濃度信号M2で記録される。さらに、第32図に示した強いエツジ

強調がかけられる。

さらに第34図に示した、DGAM=3のガンマ変換特性が用いられる。これにより黒文字エツジ部は黒トナー単色が強いエツジ強調と傾きが急峻なガンマ特性により2値画像に近いシャープな画像で記録される。またS部では第37図に示したDSCR信号がLowとなるため1画素周期のPWM変調信号PW4でレーザが駆動され、このため1画素毎の高解像な記録画像が得られる。

これに対して非エツジ部PではUCR/マスキング色処理を施されたV2信号によって、Y, M, C, BKの4色の現像材で記録され、さらに、エツジ強調もかけられず、ガンマ変換特性もDGAM=0のリニアなガンマ変換特性が用いられるため原稿に忠実な色調及び階調による記録が行われる。またP部ではDSCR信号がHighとなるため2画素周期のPWM変調信号PWでレーザが駆動される。この結果プリンタでは2画素毎に濃度を表現するために、高階調な記録画像が得られる。

DSCR信号で、レーザ駆動信号が2画素毎のパ

ルス巾変調信号 PW と 1 画素毎のパルス巾変調信号 PW4 が切り換えた結果の記録画像を第 46-1 図、46-2 図に示す。第 46-1 図の記録画像の a' 部（原画の a 部に対応する）を拡大したものが第 46-2 図である。

ここで斜線分は 4601 に示す 1 画素単位のパルス巾変調信号で記録された部分であり、ベタ部は 4602 に示す 2 画素単位のパルス巾変調信号で記録された部分である。レーザー光が a' 断面図を走査する際、文字のエッジ部に対応した SCR 信号が発生するため図示のように、文字外周部は 1 画素単位のパルス巾変調信号で記録されている。この結果、文字外周部はギザツキの少ない原稿に忠実なシャープな記録画像となる。

第 45-2 図は色文字原稿に対する記録画像を示している。色文字記録画像にエッジ部 u は第 26 図 (e) で示すように M, C, Y, BK の各現像色ともマスキング、UCR された色信号 V2 を、弱いエッジ強調をかけて、さらに DGAM=1 の少し立ったガンマ変換特性でややシャープさを改善す

べきを実現している。

第 45-5 図及び第 45-6 図は色文字周辺部に色ズレによって中間彩度成分や黒成分が発生したものである。この場合は CAN1 信号によって第 45-1 から第 45-4 図に説明したエッジ部の処理が全てキャンセルされる。これにより、色ズレ成分が強調されて記録することを防いでいる。

ATLAS 信号が 1 でコピーされると、微小な濃度変化でも第 45 図の EDGE 信号が発生する。そのため薄い文字や色地中の文字でも、第 45-1 図～第 45-4 図に示すように黒文字、色文字、中間彩度文字それぞれがシャープに記録される。したがって、めりはりのきいた画像を得ることが出来る。

次に、第 6 図に示した操作部入力に応じて制御部 401 が ATLAS 信号及び SEG 信号を変化させる制御動作を以下に説明する。

[地図モード／標準モード]

前述したように、地図モードは細かい文字や濃度の薄い文字を文字エッジとして判定し易くした

る。そして 2 画素周期のパルス巾変調信号でレーザを駆動するため文字エッジのシャープさは劣るものとの色調（階調）は忠実に再現される。

また非エッジ部 P は第 45-1 図と同様である。第 45-3 図及び第 45-4 図の記録画像のエッジ部 t は、中間彩度判定のエッジ部である。この部分は第 26 図 (c) に示すように M, C, Y の現像色は V2 信号を半分だけ用い、BK 現像色は V2 信号と M2 信号を各々半分ずつ加算した信号を用いる。

この信号に対して弱いエッジ強調をかける。さらにガンマ変換特性としては DGAM=2 の特性を用いるため黒文字エッジではないまでも比較的文字エッジの信号変化を急激にしている。そして、レーザ駆動信号は BK 現像材を用いる時だけ t 部を 1 画素単位のパルス巾変調信号を用いる。

また、Y, M, C の現像材を 2 画素単位のパルス巾変調信号で記録することでエッジ部の色味を保つようしている。

これにより Y, M, C の現像材で中間彩度の t 部の色味を再現し、BK の現像材で文字エッジのシャー

モードである。このモードを選択することで制御部は ATLAS 信号を 1 とする。

その結果文字エッジ判定部 107 は第 18-7 図、第 20-2 図において説明したように、白から黒までの全濃度範囲に渡って微小な濃度変化を検出するようになる。この地図モードを選択するために、オペレータは第 6 図 613 のイメージ・クリエイションキーを押す。（第 47 図 4702）。すると、制御部 401 は第 47 図に示すように液晶表示部の表示を 4701 の標準画面から 4703 のイメージ・クリエイションモード設定画面に切り換える。

4701において 4713 は複写倍率を表示し、4714 は記録用紙サイズを表示し、4715 はコピー設定枚数を表示している。

4704においてオペレータが 608 の □ キーを 1 回押す毎にカーソル 4712 は 1 段ずつ下に下がる。キー 608 が 3 回押されると、表示画面を 4705 に切り換え、さらにキー 608 が 2 回合計 5 回押されると、カーソル 4712 を地図モードの設定箇所に移動する。

ここでは OFF 表示を暗下地に表示し、ON 表示を明下地に明表示しており、地図モードが OFF 状態（設定されていない状態）であることを示している。

ここで 4707 のように **OK** キー 611 が押されると制御部 401 は地図モード = OFF を識別して ATLAS 信号を 0 として 4711 のように標準画面に表示を戻す。

4705において **▼** キー 610 が押されると制御部 401 は 4708 に示すように、地図モードの OFF 表示を暗下地に明表示し、ON 表示を明下地に暗表示し、地図モードを ON 状態（設定された状態）であることを示す。

ここで 4709 のように **OK** キー 611 が押されると制御部 401 は地図モード = ON を識別して ATLAS 信号を 1 として 4711 の標準画面に表示を戻す。

4708において **▼** キー 609 が押されると制御部 401 は表示を 4705 の状態に戻し、地図モードが OFF 状態に戻されたことを示す。画面 4711 においてコピースタートキー 602 が押されると制御部

変える。

文字／写真分離レベルは図示ように 9 段階に分かれており、各表示位置が各々 SEG 信号値に対応している。一番左の位置では SEG = 0 となりカーソル 4816 の位置が右にシフトするにつれ対応する SEG 信号値も 1 つずつ増加し、カーソルが一番右に来ると SEG = 8 となる。4807 の表示状態では SEG = 4 である。4808 のように **▼** キー 609 が 2 回押されると制御部 401 は表示を 4809 のようにし、SEG = 2 を認識する。

4807において 4810 のように **▼** キー 610 が 3 回押されると表示を 4811 のようにし、SEG = 7 を認識する。

4809, 4811 の各表示状態において 4812, 4813 のように **OK** キーが押されると制御部 401 は SEG 信号値を出力し、表示を 4814 に戻す。4807, 4809, 4811 の各表示状態でコピースタートキー 602 が押された場合も、制御部 401 は SEG 信号値を出力し、画面 4814 に戻してコピー動作を開始する。

ATLAS = 0 の場合は SEG 信号値を大きくする

401 は上記のように設定 ATLAS 信号でコピー動作を行う。表示状態 4706, 4708 の各状態でコピースタートキー 602 が押されると、制御部 401 は上述の地図モードの表示状態に応じて ATC AS 信号を変化させるとともに表示画面を 4711 に戻し、その後コピー動作を開始する。

(SEG 信号の制御)

次に第 6 図の操作部のキー入力に応じて、制御部 401 が文字エッジ判定部 107 に対する SEG 信号を制御する動作を第 48 図を用いて説明する。

4801 の標準画面において 4802 のようにアスターisk キー 612 が押されると、制御部 401 は液晶表示部の表示を 4803 の * モード設定画面に変更する。

ここで、文字／写真分離レベル 6 を選択すべくオペレータが例えば **▼** キーを 5 回押すと、制御部 401 は表示を 4805 にし、カーソル 4815 を文字／写真分離レベル位置に表示する。ここでオペレータが ***** キー 612 もしくは **OK** キー 611 を押すと文字写真分離レベルを設定する画面 4807 に表示を

と第 18-6 図のように網点エリア判定部の網点判定スライスレベル T4 が小さくなり少しの網点特徴信号 DOT0 でも網点判定し、第 20-2 図に示すようにエッジとして抽出されスライスレベル T1, T2, T3 が大きくなり文字エッジが抽出されにくくなる。その結果記録画像中の文字エッジとしてシャープに記録される箇所が減少し、全体的にソフトな写真を記録するに適した処理が行われる。（写真優先）逆に SEG 信号値を小さくすると、T4 が大きくなり、網点信号 DOT が発生しにくくなり、T1, T2, T3 が小さくなるため文字エッジが抽出されやすくなる。その結果記録画像中の文字エッジとしてシャープに記録される箇所が増加し、微細な文字情報もシャープに記録される。（文字優先）

ATLAS = 1 の場合（地図モード ON）も、SEG 信号の大小に応じて T1, T2, T3 は ATLAS = 0 の場合と同様の傾向で変化する。そのため SEG を大きくすると写真優先となり、SEG を小さくすると文字優先となる。

ATLAS = 1 の場合、第 18-1 図に示したよう

に DOT 信号が無視され、さらに $T_0 - 2$ 図に示す様に ATLAS = 0 に比べて T_1 、 T_2 、 T_3 の各値とも約半分以下になっているためさらに微細な文字や第 18-7 図の回路のために色地中の文字も抽出されている。

以上の説明において、カラー画信号の輝度信号として G の色分解信号を用いている。しかし、本明細にて説明している文字エッジ抽出手段はカラーリング信号のみに限定されるものではなく、ファクシミリ等の色分解を行わない白黒原稿読み取り装置の読み取り信号にも適応可能である。

[第 2 の実施例]

前述の文字エッジ判定部 107 では、注目画素の前後の画素のレベル差によって文字エッジを検出している。

しかし、第 2 図に示した原稿画像結像レンズ 209 の設定位置のズレにより CCD 210 に結像される光学画像にボケを生ずる。このボケのために同一の文字原稿を文字エッジとして検出出来る場合と出来ない場合が生ずる。

T_1 、 T_2 、 T_3 及び第 18-6 図の網点エリア判定スライスレベル T_s を可変としている。

第 49 図 (a) の原稿は、温度で 2.0 の黒であるが、実際の原稿では例えば温度 0.2 の黒情報で記録される文字もありその場合黒レベルは 170 程度となり黒と白のレンジは 85 レベルとなり、温度 2.0 の黒情報の場合の $1/3$ となる。温度 0.2 の黒情報を文字として判定するため、測定によって求めた振幅値 W の $1/3$ の値を、第 48 図 4807 の文字／写真分離レベルのセンター値になるように制御部 401 は SEG 信号を発生させる。

MTF 55% の場合は $W = 145$ であるので $T_s = 1/3 W$ で ATLAS = 0 において $T_s = 48$ に一番近い SEG = 6 を文字／写真分離レベルのセンター値として対応させる。

MTF 85% の場合は $W = 215$ であるので、 $T_s = 71$ となる。そこで $T_s = 71$ に一番近い $T_s = 80$ に対応する SEG = 8 を文字／写真分離レベルのセンター値に対応させる。

MTF = 40% の場合は $W = 105$ となり $T_s = 35$

第 49 図 (a) 示すよう 0.2 mm 程度のピッチで黒、白を繰り返す原稿に対して本実施例で用いている結像レンズのベストピント状態において G の CCD 出力で 85% 程度の MTF を持つ (図 (b))。最悪時のバラツキを見るとこの MTF の平均値は約 55% となる (図 (c))。

さらにボケによる MTF の最悪値は約 40% にもなる (d)。

本実施例では原稿を 1 inch 25.5 mm 当り 400 dot で分屏しているため、 0.2 mm は約 3 画素に相当する。すなわち、第 49 図 (a) の原稿の白と黒のピッチも約 3 画素である。

一方、本実施例での文字エッジ検出も、第 19 図に示すように、注目画素の左右、上下、ななめの画素のレベル差を見るため約 2 画素の距離でのレベル差を検出していることになる。

本実施例ではサンプリングの定理でぎりぎり分解出来る。2 画素周期より少し粗い 3 画素周期の原稿を用い、その原稿での G 信号の MTF 値により第 20-2 図に示したエッジ検出のスライスレベル

なので SEG = 4 を文字／写真分離レベルのセンタに対応させる。

本実施例では文字／写真分離レベルのセンタ値に対応する SEG 値を SEG = 4 から SEG = 8 の 5 段階に限定し、その各々を CENTER = 0 から CENTER = 4 の 5 段階の CENTER 値を対応させている。

第 52 図に CENTER 値が 0 から 4 の場合に、第 48 図 4807 の文字／写真分離レベルの表示目盛に対応して制御部 401 が選択する SEG 値を示す。ここで文字／写真分離レベル 1 は表示の左端を示し文字優先となる。レベル 9 は表示目盛の右端を示し写真優先となる。

第 53 図に工場やサービスマンによる CENTER 値の入力フローを示す。

本実施例において 5301、5302、5303 は操作者により測定・計算されるものであるが、自動的になし得る様にしてもよい。

オペレータはテンキー 604 及びアスタリスクキー 612 を入力して文字／写真分離レベルセンタ値入力モードに入る。このモード入力を認識して制御

部401は5305の表示を液晶表示部401に表示する。オペレータは5306において計算したCENTER値を入力する(図では2を入力した場合で示す)。制御部はこのテンキー入力によるCENTER値を認識し5307のように表示する。

オペレータの[OK]キー611入力によりこのCENTER値を図示しない不揮発メモリに記憶する。通常のコピー動作では制御部401は第52図のCENTER値により文字／写真分離レベル入力に対応したSEG値を選びこのSEG値をT₄発生器1830とT₁、T₂、T₃発生器2023に発生する。

なお、第2の実施例の構成は第1の実施例の構成とはほぼ同一であり1830のテーブルの値が第51図のように、2023のテーブルの内容が第50図のようになっていることが異なるだけである。第50図においてATLAS=1の場合のT₁～T₃値はATLAS=0の場合の半分以上となるように実験的に決めた値である。

第51図のT₄値は第1の実施例における同一SEG値でのT₁、T₂、T₃、T₄の値とはほぼ同一と

また薄い文字情報や細かい文字情報もクリアに記録することが可能となる。

また、地図等の色地中の文字や、網点中の文字もクリアに記録することが可能となる。

また、装置間の原稿読み取結像レンズのMTFのバラツキによる文字エッジの判定の不均一性を補償することが可能となる等の効果がある。

[第3の実施例]

第1の実施例における文字エッジ判定部107でEDGEとして判定されなかった領域には、第19図1903に示すような網点原稿も含まれる。この網点原稿をCCDで画素単位で読むと、CCDの画素の規則性と、網点原稿の規則性によりモアレ鳴が発生してしまう。これを防ぐために、本実施例では文字エッジとして判定されなかった原稿領域(網点の可能性の高い領域)に対してはFILTER回路117においてスムージングをかけるように構成している。スムージングフィルタとしては第41図に示すような注目画素1/2倍してその周辺の4画素に対しても1/8倍して、それぞれを加算する平滑

なるように決めており、第1の実施例同様実験的に決めた値である。

このように第2の実施例では光学系のボケに対応して文字エッジ検出レベルを可変とする手段を設けているため光学系のMTFが異なる装置間でも同一の文字エッジ判定信号EDGEを発生するようになる。

なお、本発明は第1図の構成においてG信号の1ライン信号を記憶するメモリを付加し、さらに人間が原稿台に第49図(a)の原稿を載置したことを制御部401に識別させる手段を付加し、上記メモリに原稿によるG信号を記憶させ、制御部401においてこの信号値の最大値と最小値を用いて第53図のCENTER値を自動的に設定させることも含むものである。

以上説明したように本実施例によれば、文字エッジの判定レベルを可変とする手段を設けることにより写真原稿を文字原稿と誤判定することによる写真記録画像中の濃度の不連続やシャープな高濃度ドットの発生を抑えることが可能となる。

フィルタを用いている。

第42図に本実施例におけるFILTER回路117の詳細を示す。

ここでは、セレクタ3020のA入力に接続され、第32図(c)の条件で選択される注目画素V43の代りに、第41図で示した平滑フィルタを通したSMG信号を選択するようになっている。

加算器4201、4202、4203において注目画素の周辺の4画素V41、V42、V44、V46が加算される。その信号に対して加算器4204によって注目画素V43を4倍した信号V43Fを加算する。

その結果をビットシフトタイプの乗算器4205で1/8することで平滑フィルタ信号SM₄が得られる。

[第4の実施例]

本実施例は第1図のPWM変調部で、1画素周期のパルス巾変調信号を用いる現像色をBk(黒)に限定したものである。

第1の実施例でも述べたがシャープな文字エッジが必要なものは黒文字エッジであり、色文字エッジ

の場合は原稿の色調の再現の方が必要である。

一方において第25-1図に示すように黒文字エッジ部にはM, C, Yのトナーは存在しない。また色文字にはUCR回路105の働きでBkトナーはほとんど存在しない。また中間彩度文字エッジ部には第25-2図に示すようにBkトナーもM, C, Yトナーもほどほどに存在する。

以上の特徴を考慮して本実施例では文字エッジ判定部をBkトナー時に限ってレーザ駆動に1画素周期のパルス巾変調信号PW4を使用可能としたものである。

これによって、もともと色成分の少ない黒文字エッジは第1の実施例と同等のシャープさが実現出来るし、色成分の少し含まれた色文字エッジはBk成分のみがシャープに記録され、色成分は階調性が保たれるため色再現性も保証される。

第43図に本実施例に用いた色処理回路を示す。本回路は第1図に対応しており、スクリン切換信号発生部4301にPHASE信号が入力されている。第44図に本実施例におけるスクリン切換信号発生部

4301の詳細に示す。

ゲート4401にて2bitのPHASE信号が3、すなわち現像色がBkであることをデコードしている。そしてNANDゲート4402の出力許可信号としている。第44図の他のゲート部は第40図と同一であり、これにより文字エッジ部でBk現像色時のみ、SCR信号が0となる。

以上説明したように本発明によれば、原稿の文字エッジ判定と彩度判定を同時にを行うことにより色文字部の色味を保ったまま、無彩色文字部のシャープさを向上させたり、黒文字部の色にごりを除去したり、網点原稿部のモアレ現象の発生を抑えつつ、文字部のシャープさを向上させたり、黒文字部の黒色材量を増やし、明瞭な黒文字再現が可能になる等の効果がある。

[第5の実施例]

第1の実施例において、走査速度ムラや倍率誤差に起因する色文字周辺の色にじみによって中間彩度判定信号UNKや黒判定信号BLが発生することについて述べた。

本発明は、原稿の黒部分や中間彩度部分を見つけ、その部分を記録する際により多くの黒トナーを用いて、黒もしくは中間彩度の画像をよりシャープに記録するよう意図されたものである。

そのため、上記の色にじみによる誤判定で、UNK信号やBL信号が発生すると、記録画像の色文字縁部に黒トナーが多量に用いられ見ぐるしい画像となってしまう。

これを防ぐために第1の実施例では注目画素周辺に光量値の小さい色信号(COL)が存在することを検出してCAN信号を発生させた。

そして、注目画素が中間彩度であったり、黒信号であってもそれは第24-5図や第24図-6図に示すように、色文字周辺の色にじみによるものだと判定して第26図の表に示すような処理を行い黒トナーが多量に用いられるのを防いでいる。

第1の実施例では光量信号の検出にG信号を用いている。しかし、グリーン色の原稿を読み取ったG信号は白原稿と同様の最大の光量値を示してしまう。そのためグリーン文字周辺に発生する色

ズレ成分は、G信号においてはグリーン文字成分より信号値が小さくなってしまい、CAN信号が発生しない。その結果、記録画像中のグリーン文字の周辺には多量の黒トナーが用いられ、記録画像が劣化する。

そこで本実施例では光量信号の検出にG信号の代りに、色味に依存しない光量信号を用いている。

第55図に本実施例におけるCAN信号発生部を示す。

第55図は第1の実施例における第17-1図に対応するものである。そして、第17-1図のG信号の代りにND信号を発生させて、3ラインメモリ1718, 1719, 1720でND信号を各1ラインずつ遅延させたG2信号、G3信号、G4信号を発生させている。このG2, G3, G4の各信号を第1の実施例と同一の演算部1722に入力して、CAN信号を生成している。

ここでND信号は色味に依存しない原稿の明るさを示す信号であり、原稿の色分解信号R, G, Bを各々乗算器4501, 4502, 4503にて1/3にし

た後、加算器 4504 で互いに加えることにより生成している。このように ND 信号は R, G, B の各信号を各々 $1/3$ ずつの比率で加え合わせてるので全ての色成分を持つ信号と言える。

この ND 信号を明るさ信号として用いることで、演算部 1722 から送出される CAN 信号を全ての色相の色文字周辺に発生する色にごりに対して発生することになる。

その結果として第 26 図の表に示すように、色にごりによって発生する中間彩度や黒判定がキヤンセルされて、色文字周辺に黒トナーが用いられる事はなくなる。

[第 6 の実施例]

第 56 図に色分解信号読み取り時の時にごりが 2 画素に及んだ例を示す。図では色文字の外縁に読み取り時の色ズレに起因した黒信号が 1 画素分発生している。そしてさらにその外縁にわずかな色ズレ成分により中間彩度が発生している。

第 1, 第 2 図の実施例では色判定信号 COL が発生する画素の周辺 1 画素までは中間彩度判定や黒判

る。その構成図を第 51 図に示す。

この図は第 1 の実施例での第 17-3 図の代りとなる図である。第 5 の実施例と同様に R 信号と G 信号と B 信号の平均値である ND1 信号が加算器 4504 から出力される。この光量信号 ND1 をラインメモリ 4701, 4702, 4703, 4704 によって 1 ラインずつ遅延させて 5 ライン分の光量信号 ND1, ND2, ND3, ND4, ND5 を得る。この光量信号は演算部 4705 に入力される。また、この時同時に各光量信号に対応した 5 ラインの色判定信号 COL1, COL2, COL3, COL4, COL5 が演算部 4705 に入力される。

第 58 図に演算部 4705 の詳細を示す。

5 ライン分の光量信号 ND1, ND2, ND3, ND4, ND5 及び色判定信号 COL1, COL2, COL3, COL4, COL5 は各々フリップフロップ 4801～4812 によって最大 4 クロツク遅延される。ここで注目画素は ND33 及び COL33 となる。まず、第 17-2 図同様にコンパレータ 4813, 4814, 4815, 4816 及び AND ゲート 4817, 4818, 4819,

定を取り消す CAN 信号を発生することが出来る。しかしながら、第 56 図に示している COL 信号の 2 画素外側の UNK 信号は CAN 信号が発生しないため残ってしまう。その結果、黒判定信号 BL が発生する部分は CAN 信号も発生するため第 26 図に示すように M, C, Y の現像色でも Bk の現像色でも UCR/Mask 回路 105 で生成される色信号 V2 で記録される。それに対して中間彩度信号 UNK が発生する部分は CAN 信号が発生しないため、第 26 図に示すように M, C, Y の現像色では UCR/Mask 回路 105 で生成される色信号 V2 の半分のみが用いられ、Bk の現像色に濃度信号 M2 が加わる。その結果、内縁部の黒判定部より外縁部の中間彩度判定部の方がより多量の Bk トナーが用いられる場合も発生し、その場合色文字の 2 ドット周辺に黒い線どりの存在する記録画像が形成されることになる。

そこで第 6 の実施例では上記の色判定信号の 2 ドット周辺に発生する BL 信号、UNK 信号を取り消す CAN 信号を生成するように構成したものであ

4820 によって注目画素の周辺に注目画素より光量が少なく（濃度が高く）色判定された画素があるか判定する。これにより注目画素の 1 画素周辺のチエツクは終わる。

次に、コンパレータ 4812, 4822, 4823, 4824 及び AND ゲート 4825, 4826, 4827, 4828 により注目画素の 1 画素外側の画素のさらに 1 画素外側に、光量値が少なく、色判定された画素があるか判定する。これは注目画素の外側に色ズレの特徴を有する 2 画素が存在していることを判定している。

さらに、注目画素とその 1 画素周辺の画素の光量レベルを比較し、注目画素の方が光量値が大きい（濃度が低い）ということになれば、注目画素は 2 画素外側の色判定画素の影響で誤判定している可能性のある画素ということになる。

これを見るために、AND ゲート 4825～4828 の出力と、コンパレータ 4813～4816 の出力は AND ゲート 4818～4832 によって一致を取られる。

例えば注目画素の 1 画素上方の画素 ND23 とさ

らに1画素上方の画素 ND13 はコンバレータ 4821 で大小を比較される。もし ND13 の方が ND23 より光量値が少なく（濃度が高く）、ND13 が色判定画素 (COL13=1) であれば、ND23 は色画素 ND13 の色ズレ画素となり AND ゲート 4826 は 1 を出力する。

加えて ND23 の方が注目画素 ND33 より光量値が少なければ、注目画素 ND33 は色画素 ND13 の2画素外側の色ズレ画素ということになり AND ゲート 4829 は 1 を出力する。

このように注目画素の1画素外側に濃度の高い色画素が存在していることを示す AND ゲート 4817～4820 の出力と、2画素外側に濃度の高い色画素が存在していることを示す AND ゲート 4829～4832 の各出力は OR ゲート 4833～4837 によって論理和をとられ CAN 信号として出力される。

この CAN 信号は第 1 図の CAN 信号を同等に扱われ、第 66 図に示すように COL 信号の2画素外側の BL 信号や UNK 信号をキャンセルするのに用いられる。

以上説明したように本実施例によれば原稿の色エッジ部周辺に含まれる色 [REDACTED] 成分と無彩色あるいは中間彩度の信号とを区別することが可能となる。

これによって画像記録時に無彩色エッジ部は黒トナーをより多く用いてシャープに記録することが出来る反面、色エッジ部には不要の黒トナーを用いることなく、彩度の高い画像記録が可能となる効果がある。

又、特に本実施例では文字エッジ部へ判別に R, G, B の各信号を組み合わせた信号を用いているので例えば単色文字の周辺の黒色のにじみを効果的に防止することが出来る。

〔第 7 の実施例〕

第 42 図に示す実施例においては、文字エッジ領域以外の全ての領域においてスムージング処を行っていた。スムージング処理においては、網点のモアレを軽減できるという利点があるが、画像の鮮鋭度を損なうという欠点もある。

第 7 の実施例はこの欠点を改善するもので、第 59

図の様に、文字判定部 107 よりフィルタ制御信号発生部 107 に向けて、文字エッジ領域信号 EDGE と共に、網点領域信号 DOT1 を送り、第 60 図第 61 図に示すとおりに、4 つの領域に分け FIL(0), FIL(1) を生成する。尚第 57 図、第 58 図は夫々第 31 図、第 32 図の変形例である。フィルタ 117 は、第 62 図に示すとおり、4 通りの特性をもち、網点のみをスムージングすることで、網点以外で画像の鮮鋭さを失うことを防いでいる。

〔第 8 の実施例〕

先の実施例においては、黒文字の再現を考慮して文字エッジのみを黒単色で出力していた。

黒い網点の場合においても、黒単色で出力することにより黒い網点の色味 (=グレーバランス) を忠実に再現する方法も考えらえる。そのとき乗算係数について第 60 図に示す。すなわち、第 26 図における実施例に対し、(i) で示す様に DOT = "1" かつ BL1 = "1" のときに黒単色で出力することにより、黒い文字及び黒い網点画像も黒単色で出力することができる。

以上説明した実施例においてはカラー複写機を例にとって本発明について説明したが、本発明はかかるカラー複写機に限らず他の装置、例えばスキャナー単体の装置であっても適用可能であり、更にはスキャナー部を有さずに画像処理部単体の装置であってもよい。

又、本実施例においては画像処理を切り換える方法として空間フィルタを切り換えたり、 λ を変えたり、或いはスクリン（線数）を切り換えたが本発明においてはこれらの個々の処理であってもよい。

又、本発明においては電子写真方式のカラーブリントを用いたが、これに限らず他のプリンタ例えばサーマルプリンタ或いはインクジェットプリンタ、もしくはパブルジェットプリンタであっても、本発明を適用することが出来る。

<発明の効果>

以上説明した様に本発明に依れば操作部の操作によって文字エッジの判定基準を制御することが出来る。

(以下余白)

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の回路プロックの構成を示す図、

第2図は本発明の一実施例の複写装置の構成を示す図、

第3図は第1図示のセンサ210周辺の回路構成を示す図、

第4図は第2図示の実施例の回路プロックを示す図、

第5図は第4図示のクロックCLK, CLK4の波形を示す図、

第6図は第2図示の複写装置の表示部を示す図、

第7図は後に示す第11図のエリア処理部の構成を示すプロック図、

第8図は第7図示のプロックの動作を説明する図、

第9図、第10図は色にじみの状態を示す図、

第11図は第1図示の色判定部106、文字エッジ判定部107の構成を示す図、

第12図はセンサ210のR, G, Bの相対感度を示す図、

第13図は第11図示の色判定部106内の画素色判定部1101の構成を示すプロック図、

第14-1図、第14-2図は第13図示のMAX, MIN検知回路の構成及び動作を示すプロック図、

第15-1図、第15-2図は第13図示の各セレクタの構成及び動作を示す図、

第16-1図、第16-2図は第13図示の画素色判定部1101の動作を説明する図、

第17-1図は第11図に示すエリア処理部内に含まれるCAN信号発生部の構成を示すプロック図、

第17-2図は第17-1図に示す演算部1722の構成を示すプロック図、

第18-1図は文字エッジ判定部107の構成を示すプロック図、

第18-2図は第18-1図に示す網点特徴抽出部1827の構成を示すプロック図、

第18-3図は第18-1図に示す網点エリア判定部1828の構成を示すプロック図、

第18-4図、第18-5図は第18-3図に示す回路の動作を説明するための図、

第18-6図は第18-3図のテーブル1830の内容を示す図、

第18-7図は第18-1図に示す信号変換テーブル1826の構成を示す図、

第19図は文字エッジ判定部の動作を説明する図、

第20-1図は第18図示の1805の内部構成を示すプロック図、

第20-2図は第20-1図示のテーブル2023の入力アドレスと出力データとの関係を示す図、

第21図は第19図に示す1905～1912に示すパターンを示す代表的なドットの配列を示す図、

第22-1図は第21図に示すドット配列を検出するための検出用パターンを示す図、

第22-2図は文字端部のパターンを示す図、

第23-1図は網点判定の状態を示す図、

第23-2図は網点判定の動作を説明する図、

第24-1図、第24-2図、第24-3図、第24-4図、第24-5図、第24-6図、第24-7図は各種の文字を読み取った場合における特徴抽出部403の出力を示す図、

第 25-1 図、第 25-2 図、第 25-3 図は夫々
第 24-1 図、第 24-3 図、第 24-4 図の一部を
拡大した図、

第 26 図は第 1 図示の乗算器 114、115、加算器
116 及び乗算係数発生部の動作を示す図、

第 27 図は第 1 図示の乗算係数発生部 108 の構成
を示す図、

第 28 図は第 27 図示の ROM の入力アドレスと
出力との関係を示す図、

第 29 図は第 1 図示の乗算器の構成を示す図、

第 30 図は第 1 図示のフィルタ 117 の内部構成を
示す図、

第 31 図は第 1 図示のフィルタ制御信号発生部 109
の構成を示す図、

第 32 図は第 31 図示のゲート回路の論理式を示す表、

第 33 図は第 1 図示のガンマ変換部 118 の構成を
示す図、

第 34 図は第 33 図示の ROM の入力と出力との
関係を示す図、

第 35 図は第 1 図示のガンマ切換信号発生部 110
の構成を示すブロック図、

第 36 図は第 35 図示の ROM の入力と出力との
関係を示す図、

第 37 図は第 1 図示の RWM 変調部 119 の構成を
示すブロック図、

第 38 図は第 37 図示の各ブロックの動作を説明
するためのタイミングチャート、

第 39 図は第 1 図示のスクリーン切換信号発生部 111
の内部の詳細を示すブロック図、

第 40 図は細かい色文字を記録する場合のスクリ
ーン切換信号発生部 111 の内部の詳細を示すブロッ
ク図、

第 41 図は注目画素と周辺画素との位置関係を示す図、

第 42 図は第 1 図に示すフィルタ回路 117 の他の
構成例を示す図、

第 43 図は第 42 図に示すフィルタを用いる色処
理回路の他の構成例を示す図、

第 44 図は第 43 図示のスクリーン切換信号発生部
示すブロック図、

第 56 図は第 57 図の実施例の動作を説明する図、

第 58 図は第 17-2 図の他の実施例を示すブロッ
ク図である。

第 59 図、第 60 図、第 61 図、第 62 図、第 63
図は夫々第 1 図、第 31 図、第 32 図、第 42 図、第
26 図の変形例を示す図、

210…CCD センサ

403…特徴判定回路

108…乗算係数発生部

115, 114…乗算器

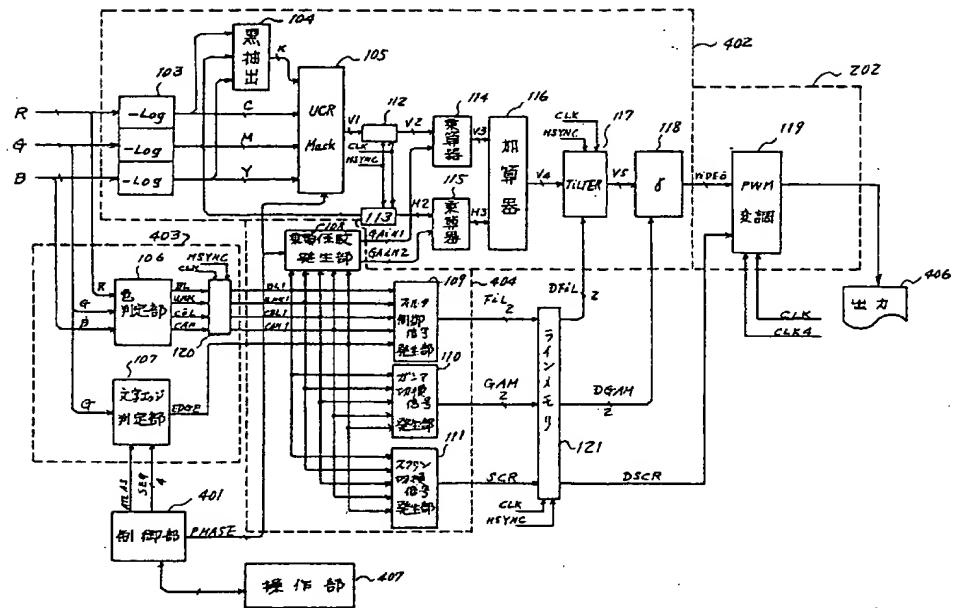
116…加算器

117…フィルタ

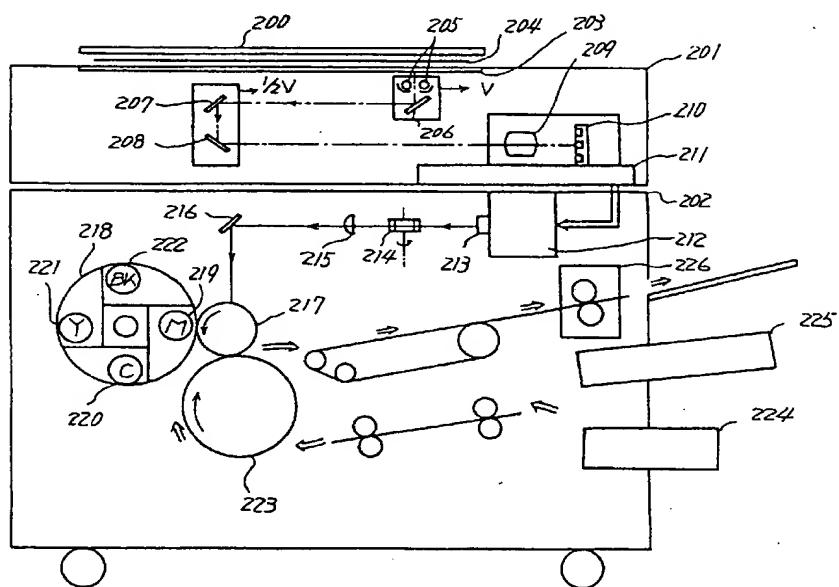
118…γ 変換

出願人 キヤノン株式会社
代理人 丸島 優
西山 康三

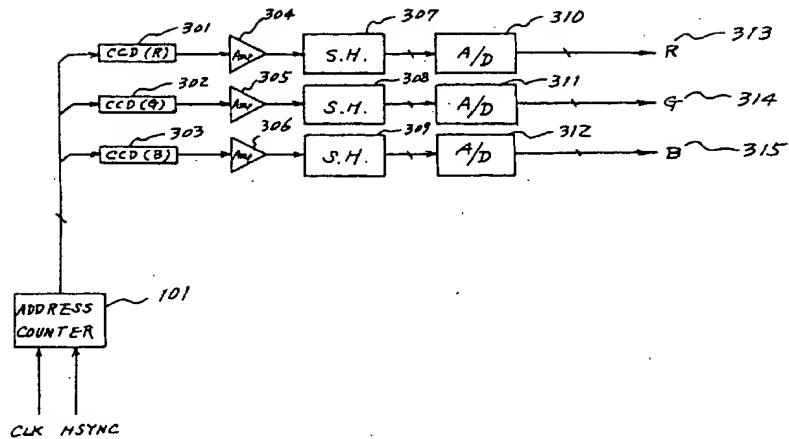

第1回



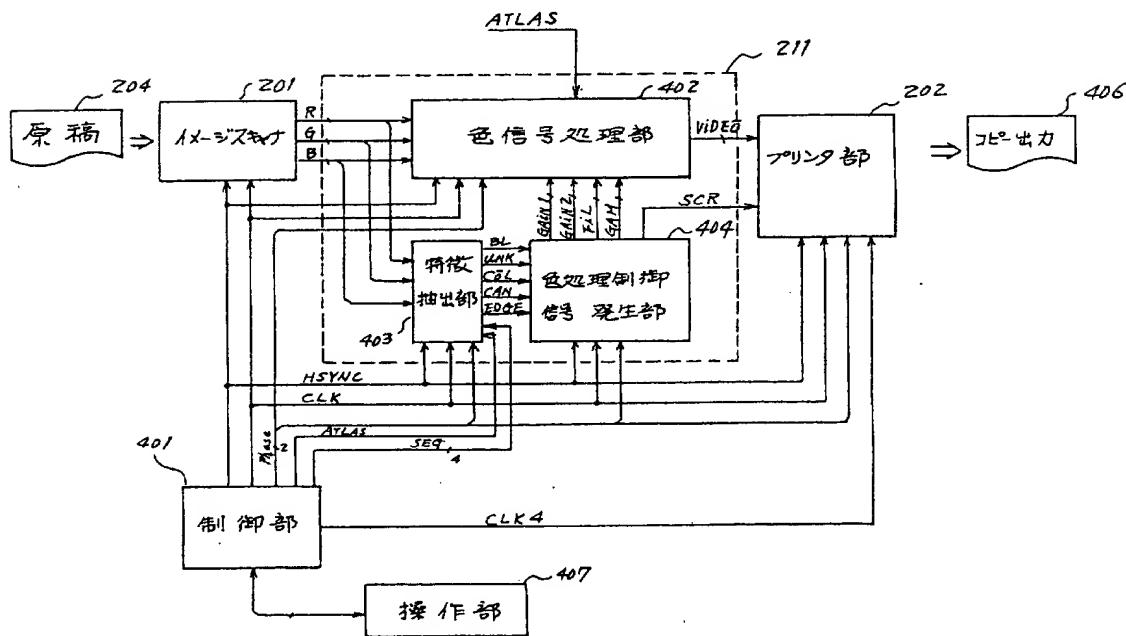
第2回



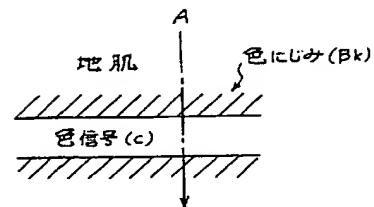
第三 図



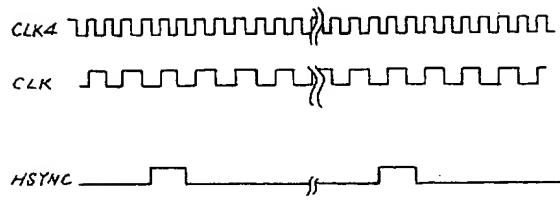
第 4 図



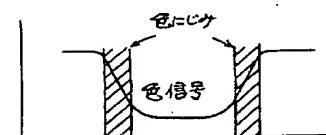
第9図



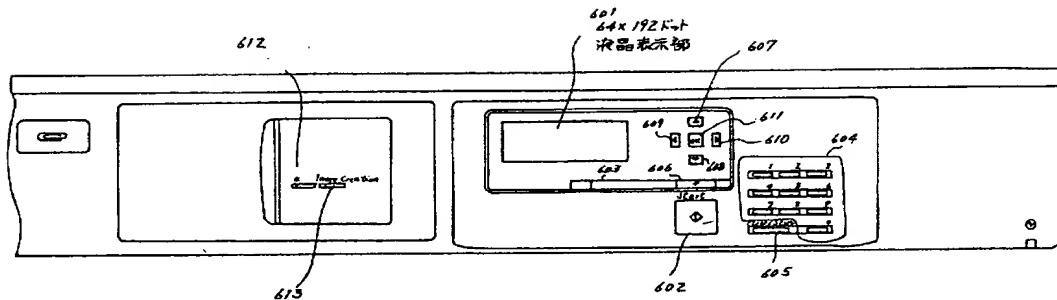
第5図

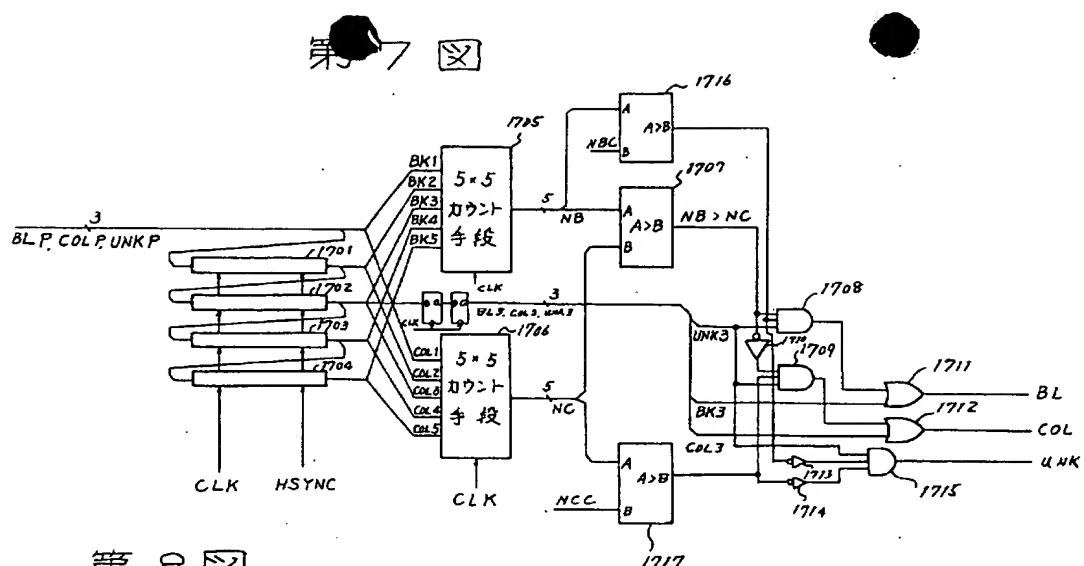


第10図

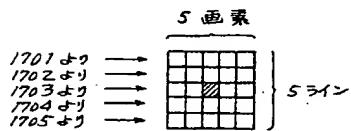


第6図

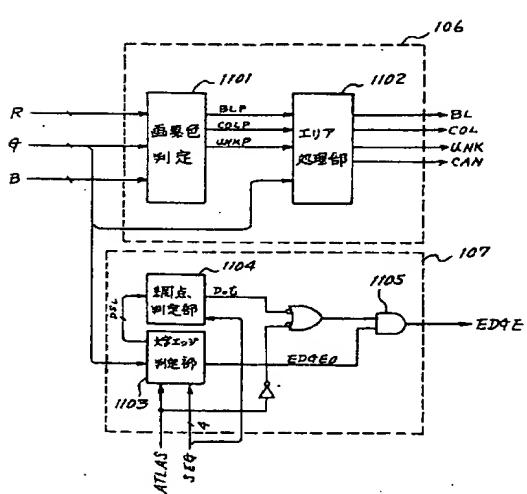




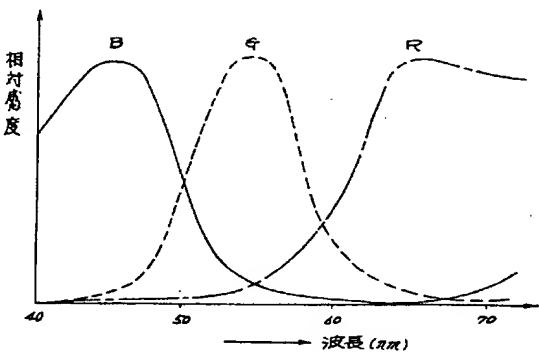
第 5 図



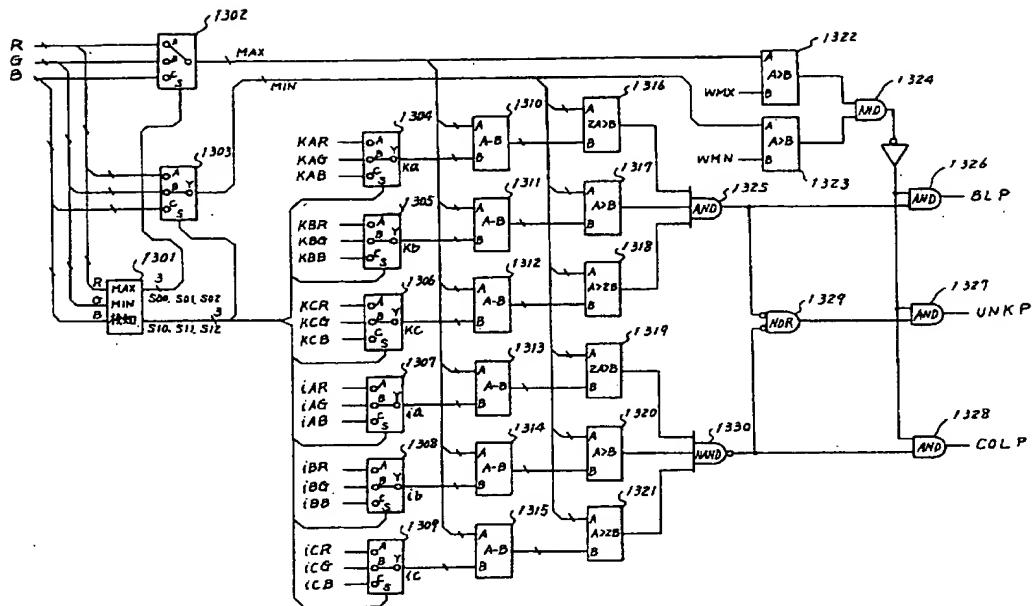
第 11 図



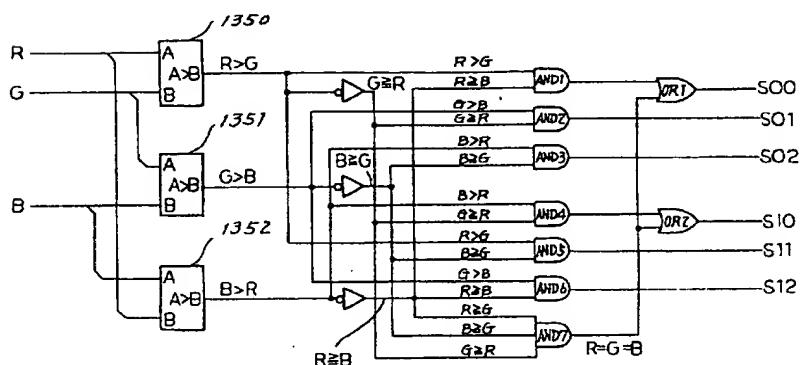
第 12 図



第 13 図 (色彩判定部 1/1)



第 14 - 1 図



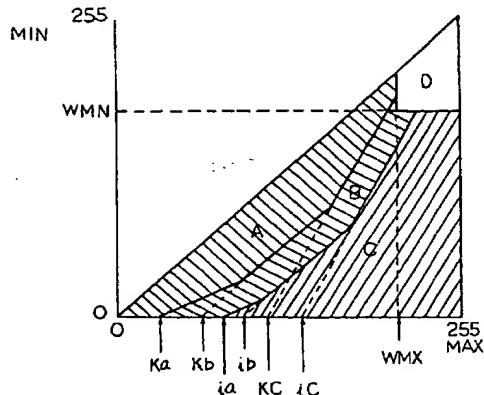
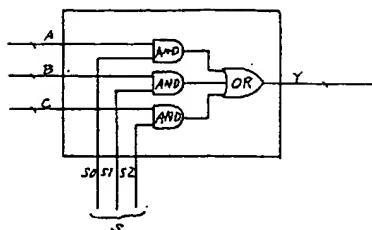
第 14 - 2 図

条件	SO0 SO1 SO2
(R>G) & (R>B) & (G>B)	1 0 0
G > B & G > R	0 1 0
B > R & B > G	0 0 1

条件	SO0 SO1 SO2
(R>G) & (R>B) & (G>B)	1 0 0
G > B & G < R	0 1 0
B < R & B < G	0 0 1

第15-1 図

第15-1 図



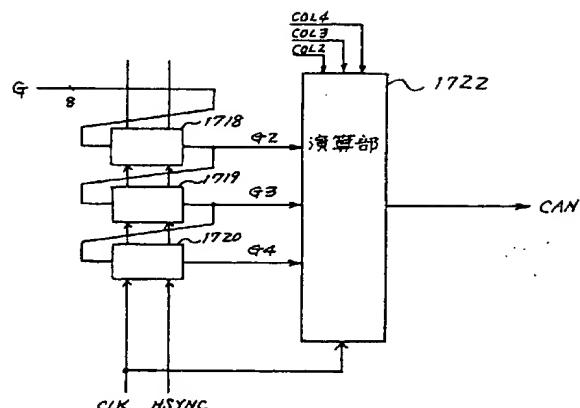
第15-2 図

	S0	S1	S2	Y
A	1	0	0	A
B	0	1	0	B
C	0	0	1	C

第16-2 図

	BLP	UNKP	COLP
A	1	0	0
B	0	1	0
C	0	0	1
D	0	0	0

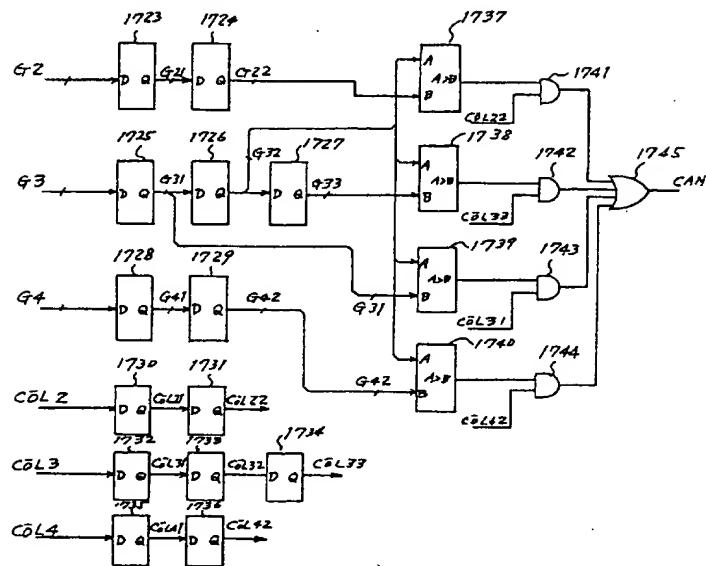
第17-1 図



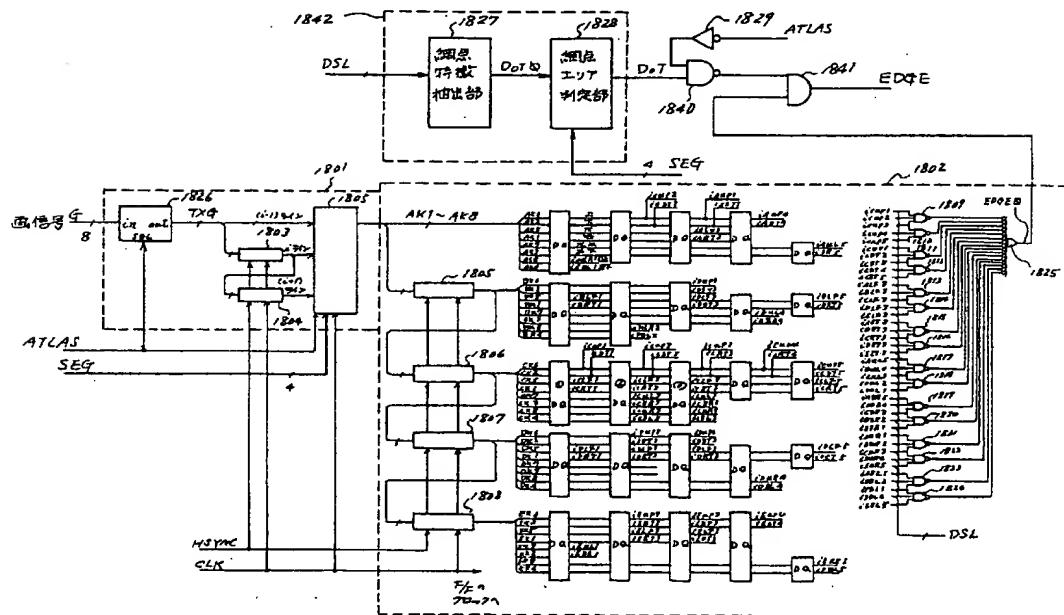
第17-2回

演繹部 1722

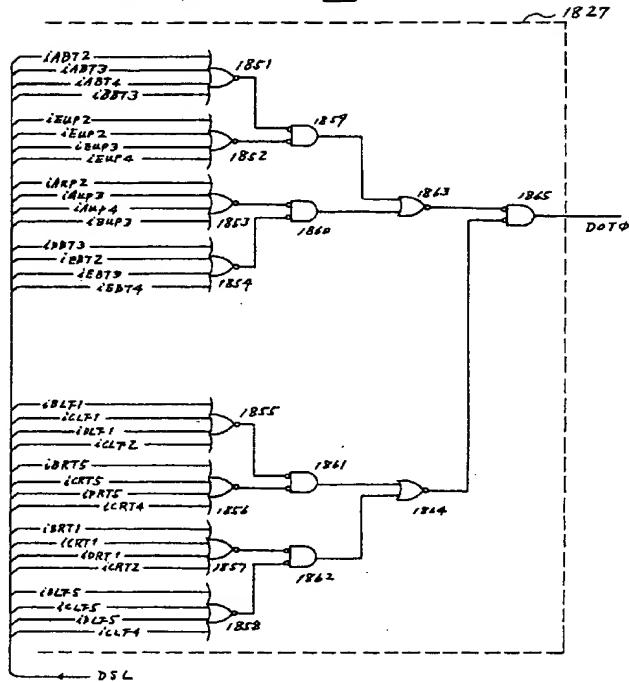
CLK → $\frac{1}{f_{\text{clk}}}$



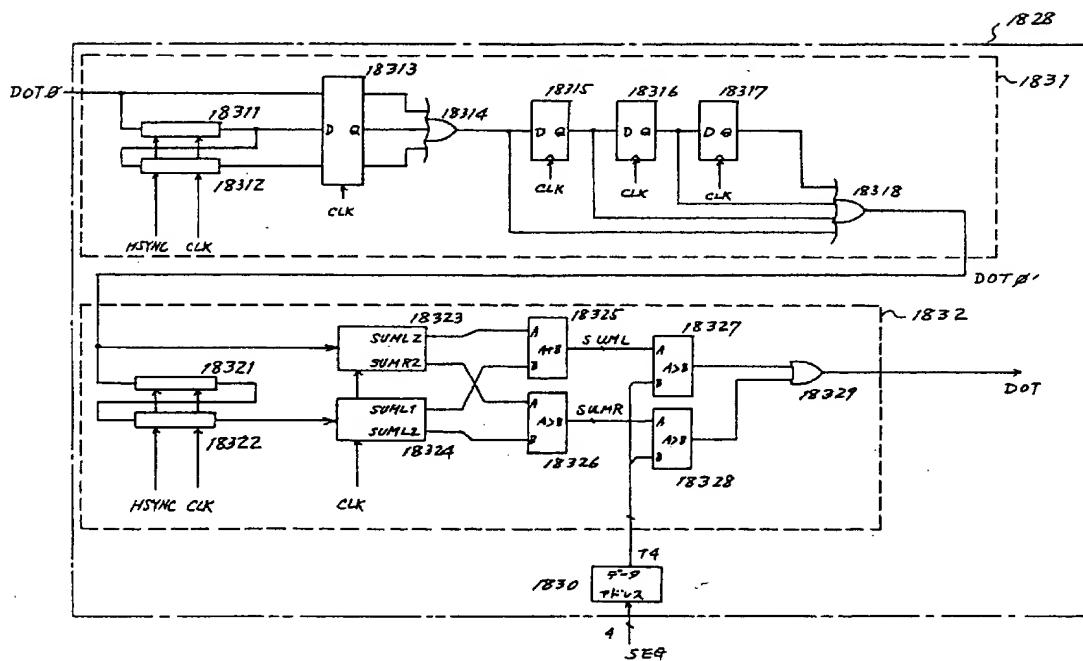
第 18-1 义



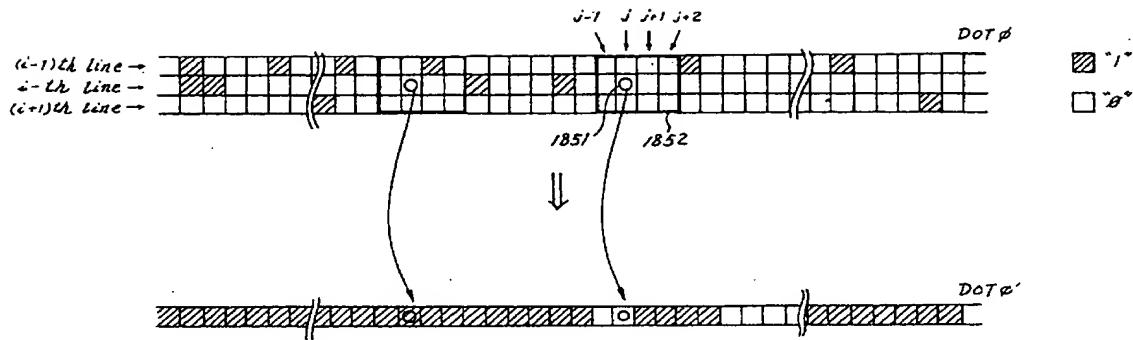
第 18-2



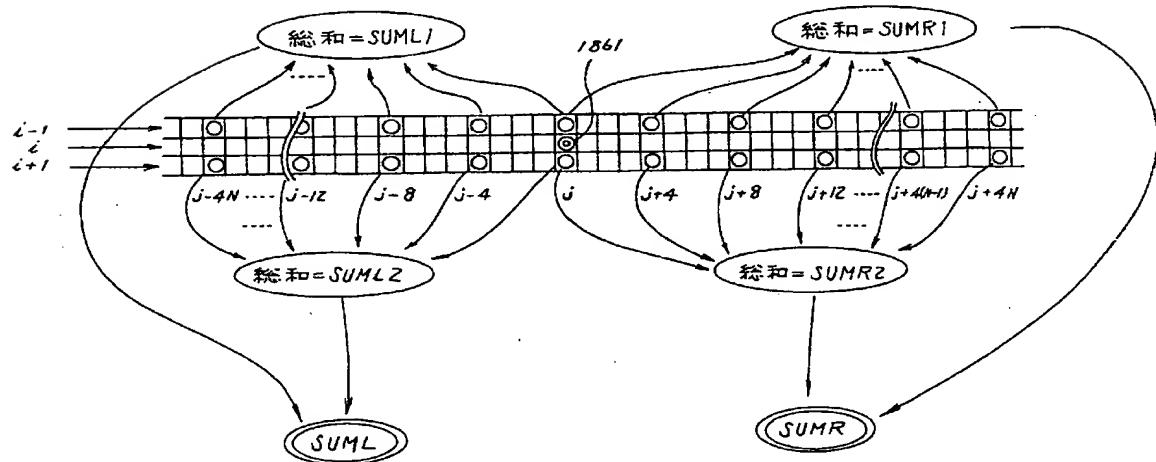
第 18-3



第 18-4 図



第 18-5 図

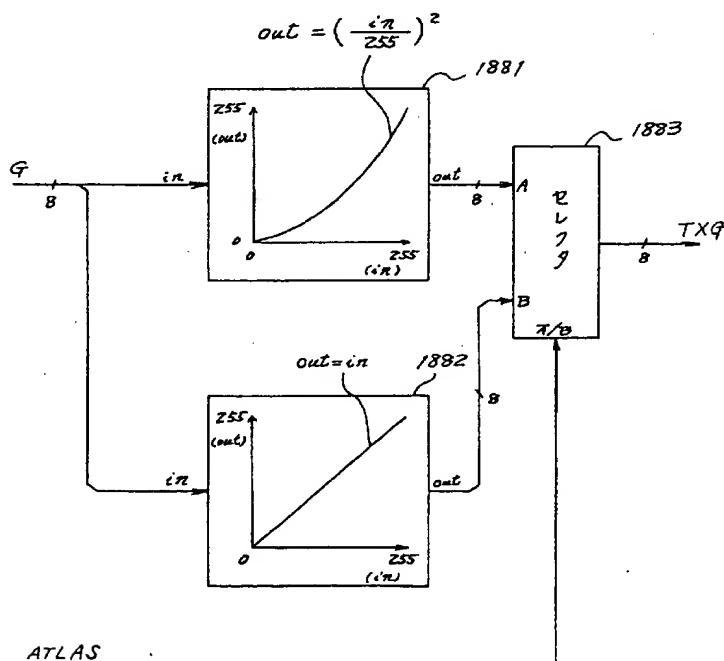


第 18-2 図

ATLAS	SEG	主電圧	副電圧	側面電圧
		T ₁	T ₂	T ₃
0	0	25	30	35
	1	30	40	45
	2	35	50	60
	3	40	60	70
	4	50	70	80
	5	60	80	90
	6	80	100	110
	7	100	120	130
	8	120	140	150
1	0	13	16	19
	1	16	19	22
	2	19	22	26
	3	22	25	30
	4	25	30	35
	5	30	35	40
	6	35	40	45
	7	40	45	50
	8	45	50	55

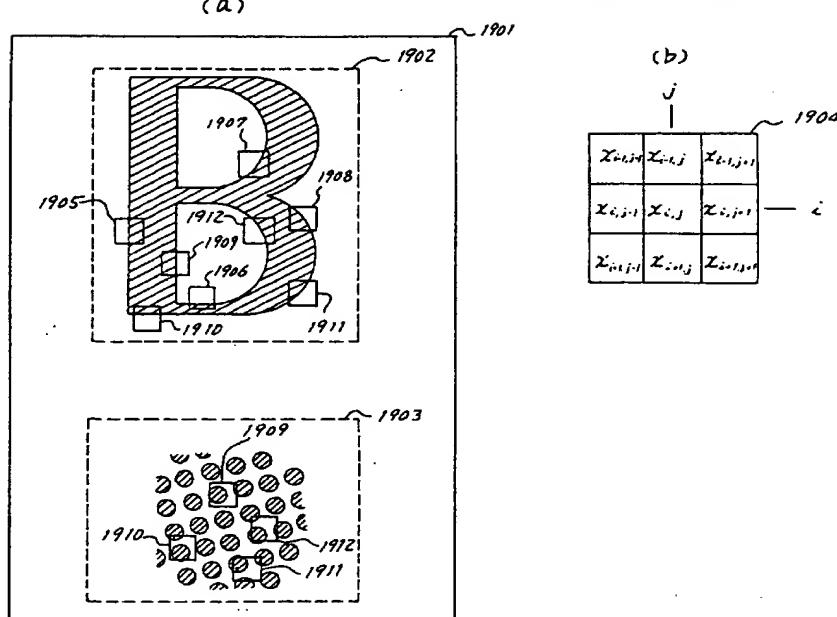
SEG	0	1	2	3	4	5	6	7	8
T4	31	29	27	25	24	22	20	18	16

第 18-6 図



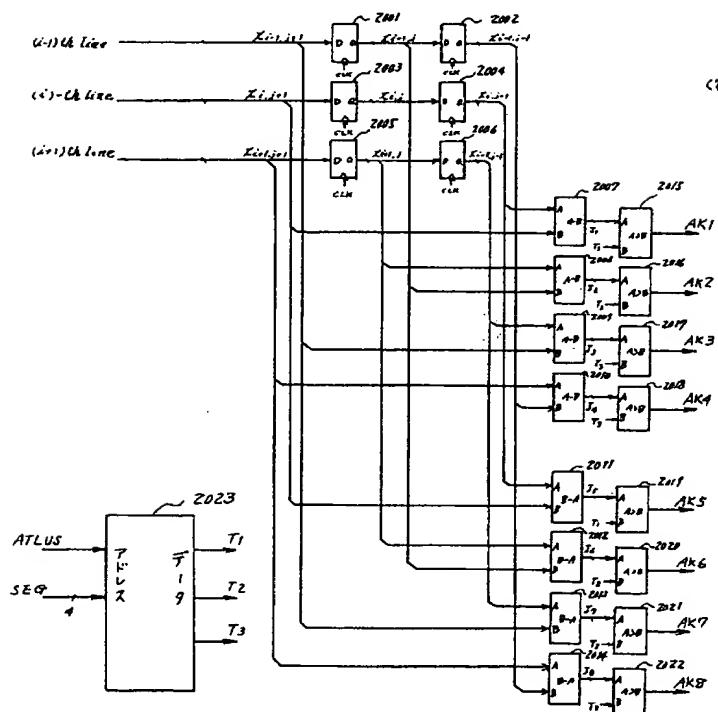
ATLAS

第 19

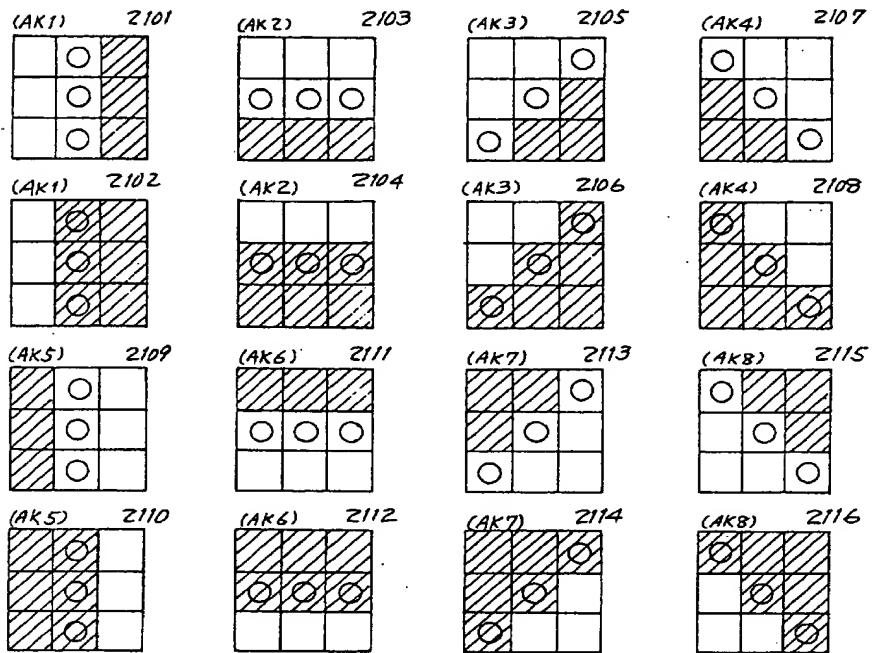


第 20-1

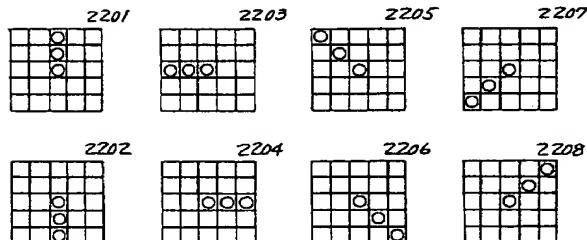
(第 18 図 1805 の拡大)



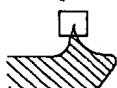
第 21 図



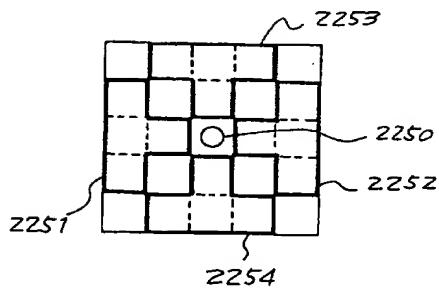
第 22-1 図



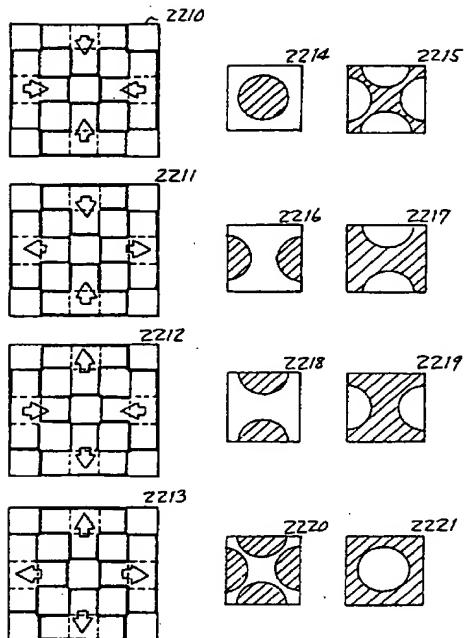
第 22-2 図



第 23-1 図



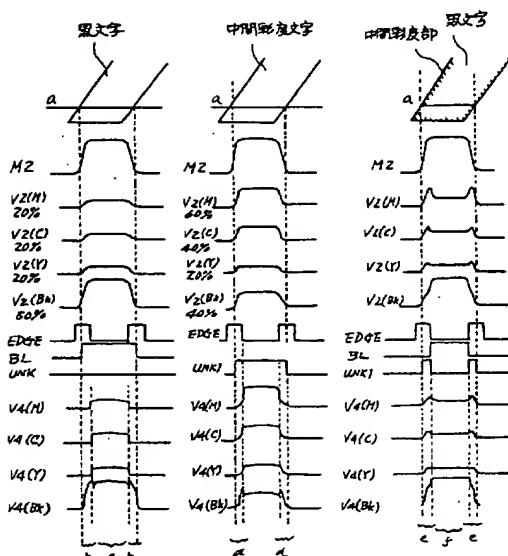
第23-2回



第25-1回

第25-2

第25-3圖



第24-1

第24-2回

第24-3

第24-4図 第24-5図

第24-5

第24-6図 第24-7図

黑文字
(

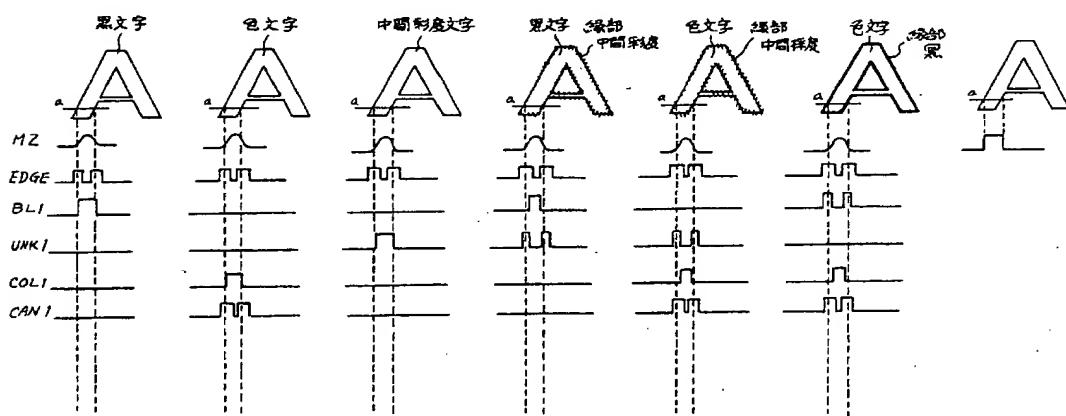
包文字

中醫形質文字

四庫全書

色文字 頭部

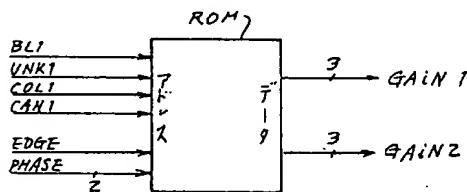
色女士



第 26 図

EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	PHASE = 0, 1, 2 (H, C, Y) V_4	PHASE = 3 (Bk) V_4
(a)	1	1	0	0	0	M2
(b)	1	1	0	0	V_2	V_2
(c)	1	0	1	0	$\frac{V_2}{2}$	$\frac{V_2}{2} + \frac{1}{2}M2$
(d)	1	0	1	0	V_2	V_2
(e)	1	0	0	1	V_2	V_2
(f)	0	1	0	0	$\frac{3}{4}V_2$	$\frac{3}{4}V_2 + \frac{1}{4}M2$
(g)	0	1	0	0	V_2	V_2
(h)	0	0	X	X	V_2	V_2

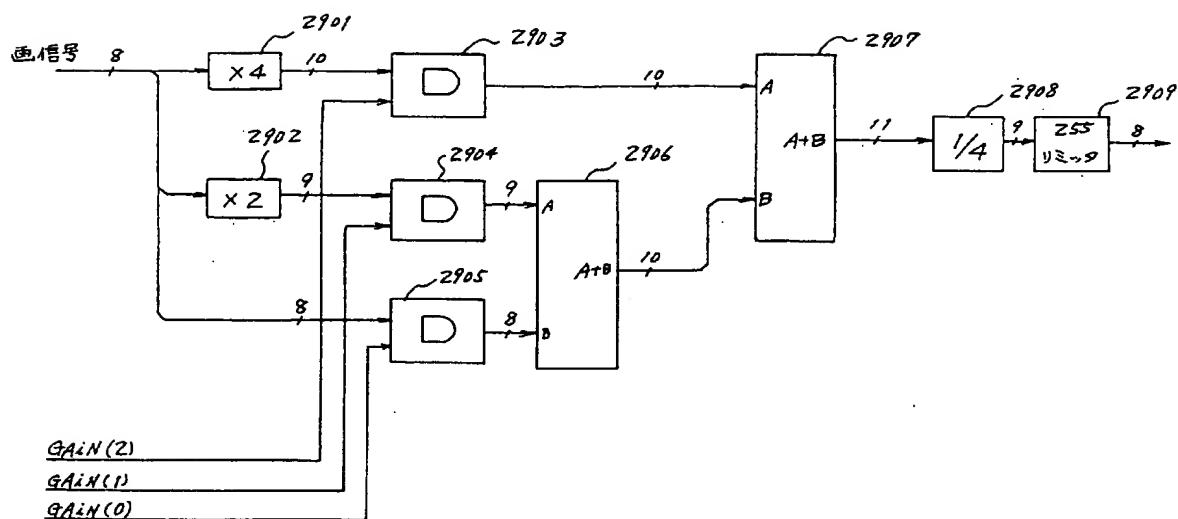
第 27 図



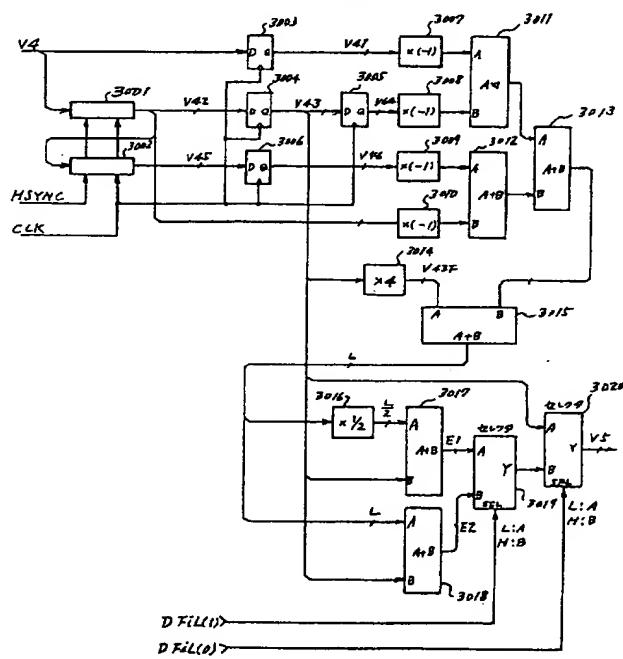
第 28 図

PHASE	EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	GAIN1	GAIN2
0	1	1	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	1	4	0
	1	0	0	0	1	2	0
	2	0	1	0	X	4	0
	0	0	X	X	X	4	0
3	1	1	0	0	0	0	4
	1	0	1	0	0	4	0
	1	0	0	0	0	2	0
	1	0	0	1	X	4	0
	0	1	0	0	0	3	1
	0	0	X	X	X	4	0

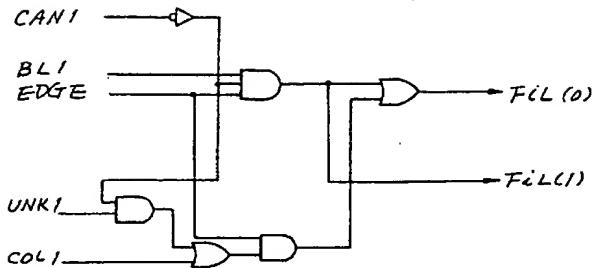
第 29 四



第 30 义



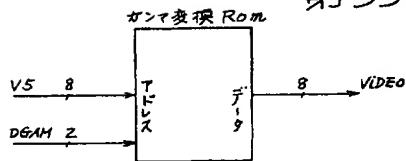
第31図



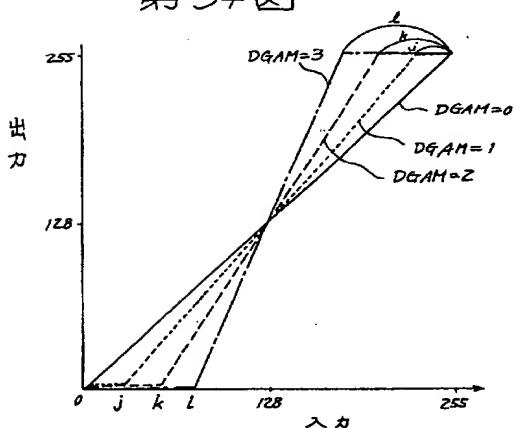
第32図

	FEL(1)	FEL(0)	フィルタ処理	論理式
(a)	0	1	弱いエッジ強調	{UNK1 \wedge CAN1} \cup {BL1 \wedge EDGE \wedge CAN1} \neg Z
(b)	1	1	強いエッジ強調	BL1 \wedge EDGE \wedge CAN1
(c)	X	0	スルー	上以外

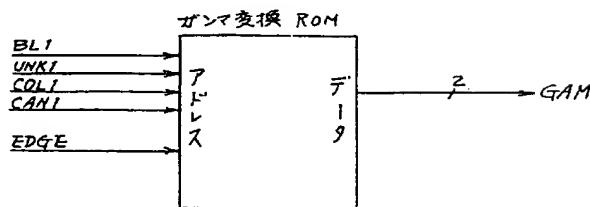
第33図



第34図



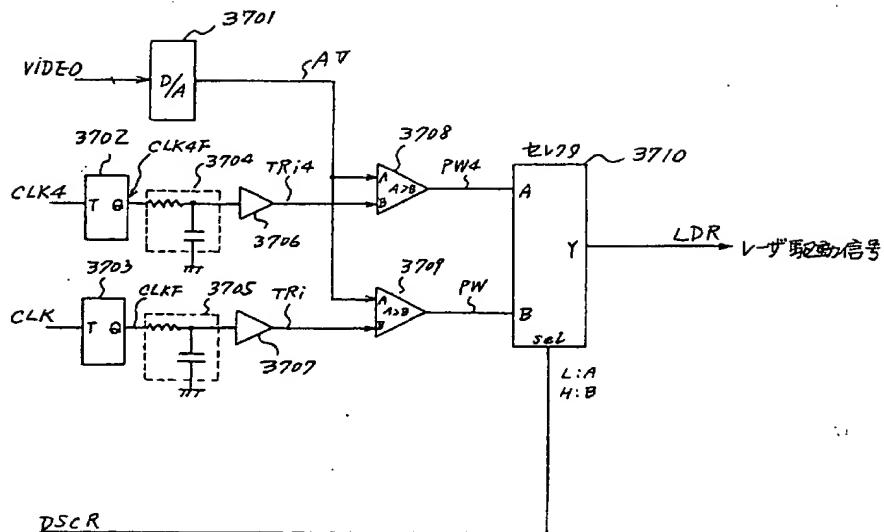
第35図



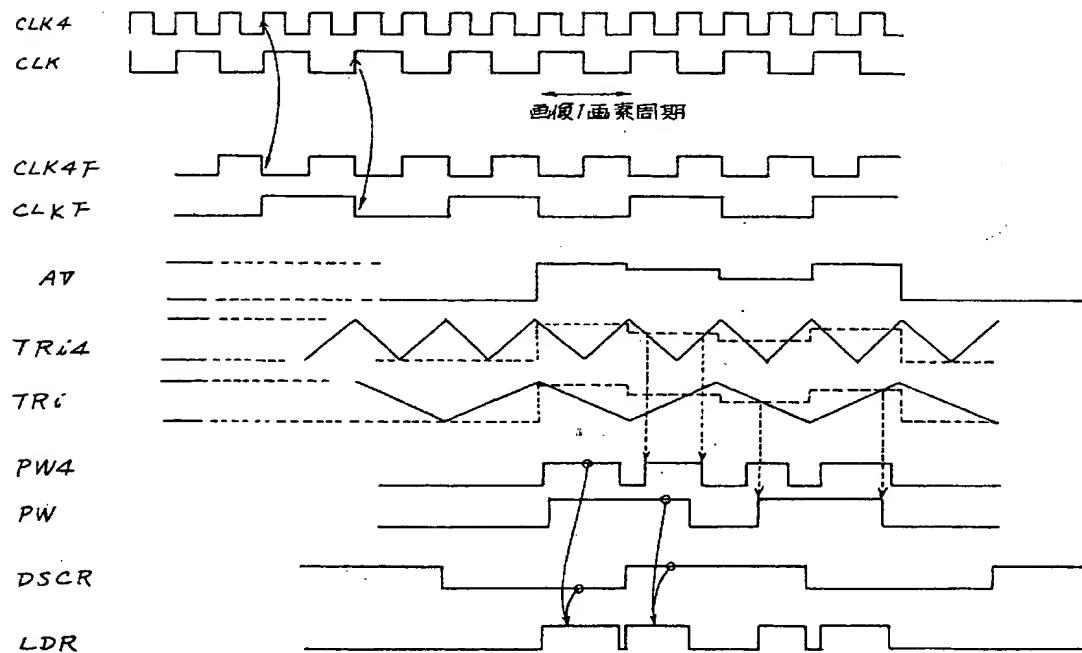
第36図

EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	CAM
1	1	0	0	0	3
1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	2
1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	x	1
1	0	0	0	x	0
0	x	x	x	x	0

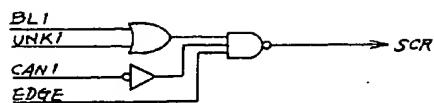
第 37 図



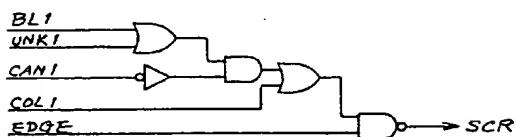
第 38 図



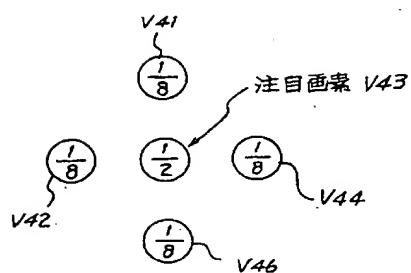
第 39 図



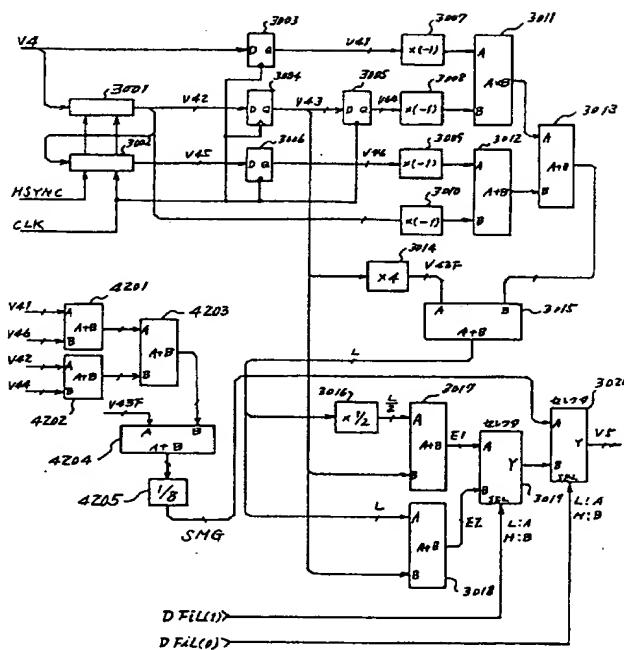
第 40 図



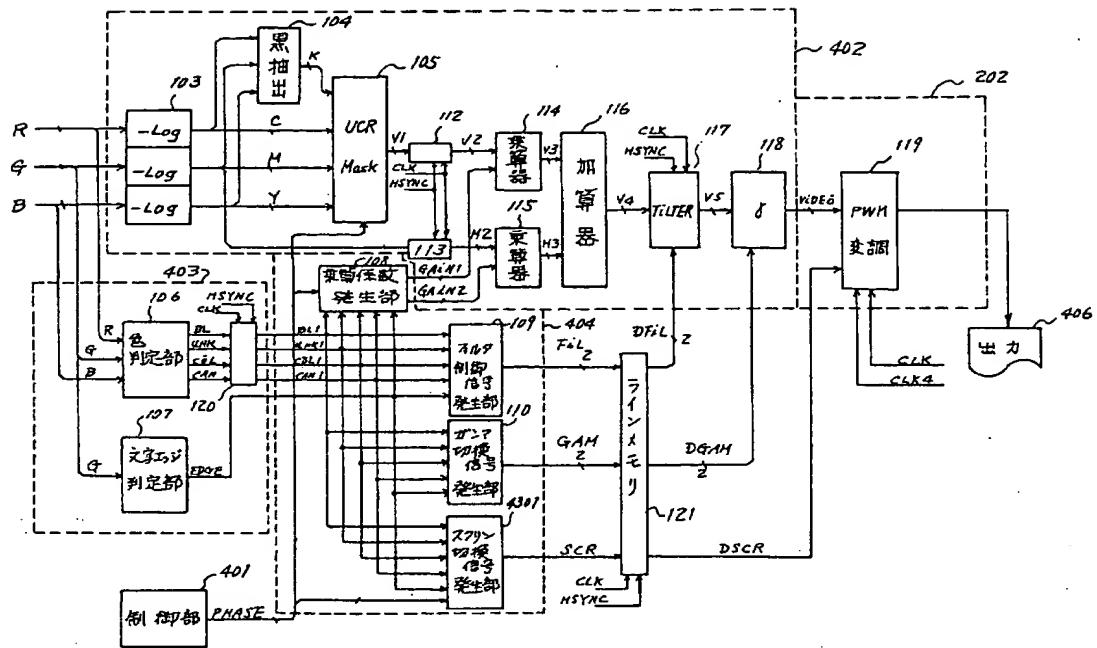
第 41 図



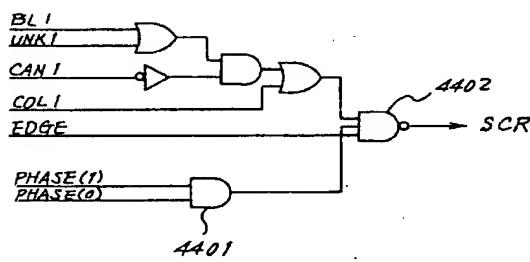
第 42 図



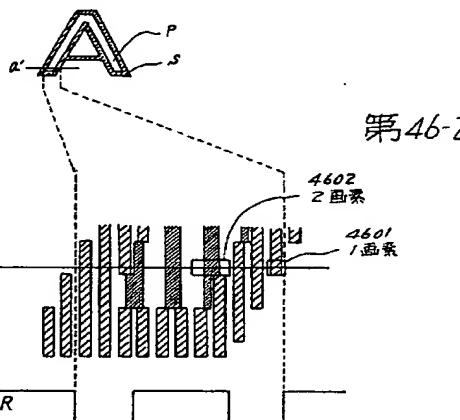
第43



第44

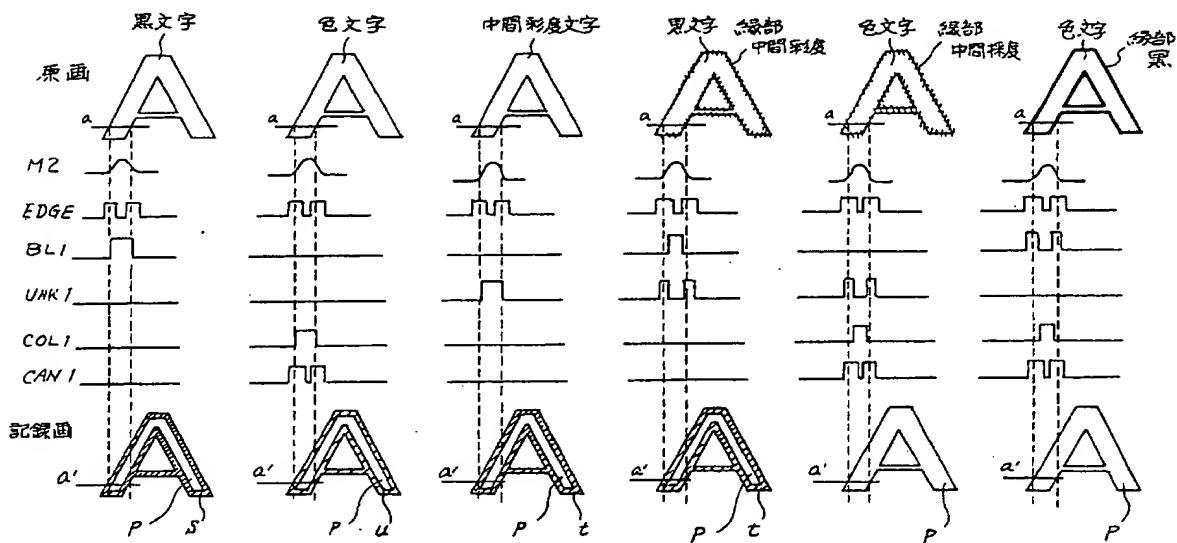


第46-1

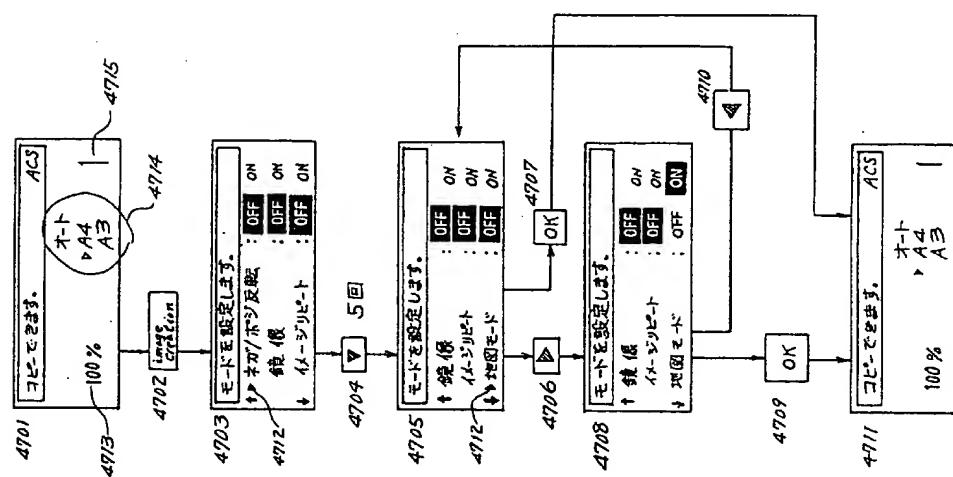


第46-2

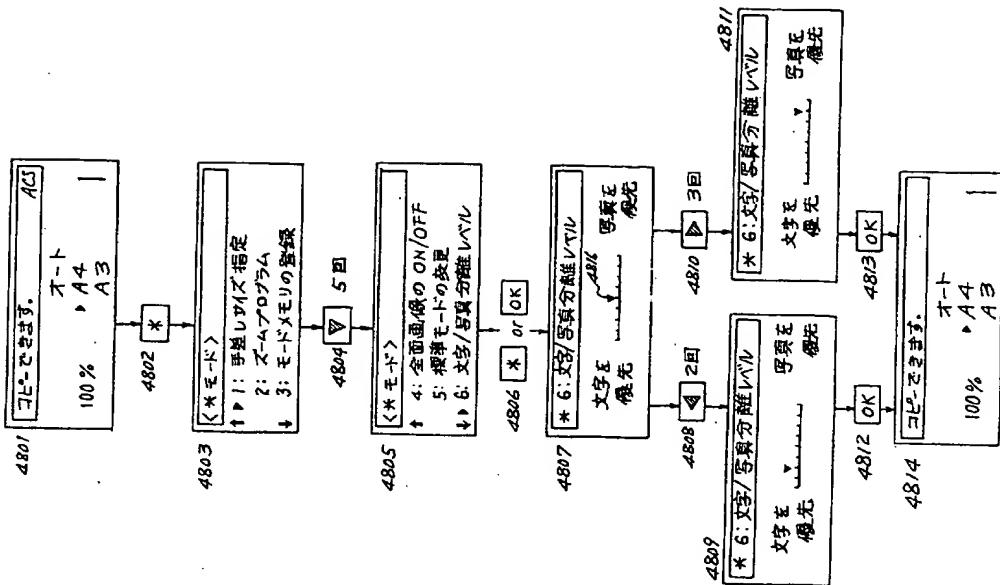
第45-1図 第45-2図 第45-3図 第45-4図 第45-5図 第45-6図



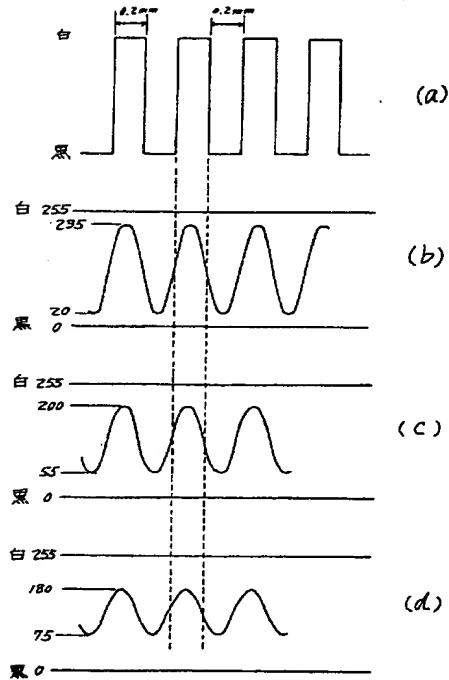
第47図



第48回



第49回



第50回

ATLAS	S E G	T ₁	T ₂	T ₃
0	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	15 20 25 30 35 40 50 60 70 80 100 120 140 160 180	20 25 30 40 50 60 70 80 100 120 140 160 180	25 30 35 45 60 70 80 90 110 130 150 170 190
1	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	7 10 13 16 19 22 25 30 35 38 45 52 55 65	10 13 16 19 22 25 30 35 40 45 52 55 65	13 16 19 22 26 30 35 40 45 50 55 70 80

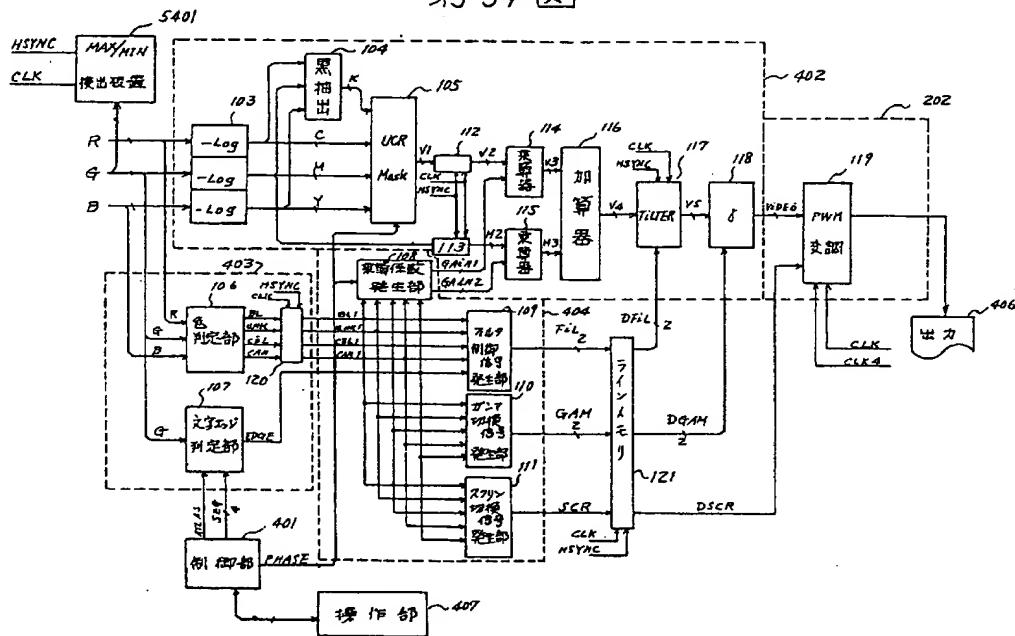
第 51 図

SEG	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4	31	31	31	29	27	25	24	22	20	18	16	15	14

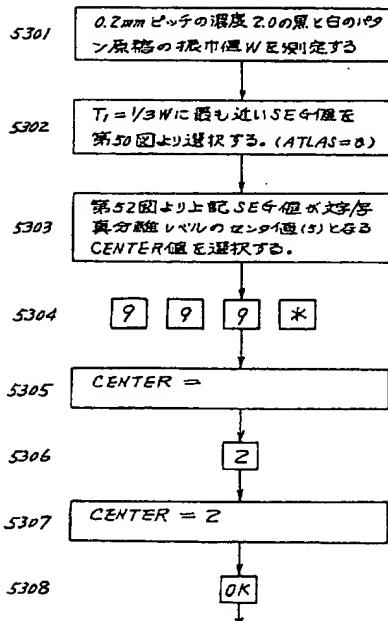
第 52 四

		文字写真分離レベル(5:中央表示)								
		(左端)				(右端)				
CENTER		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG
	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12

第 54 义

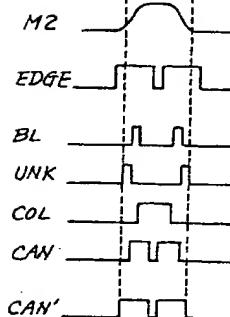
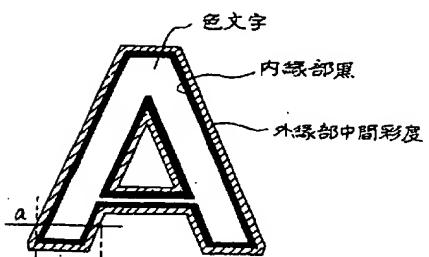
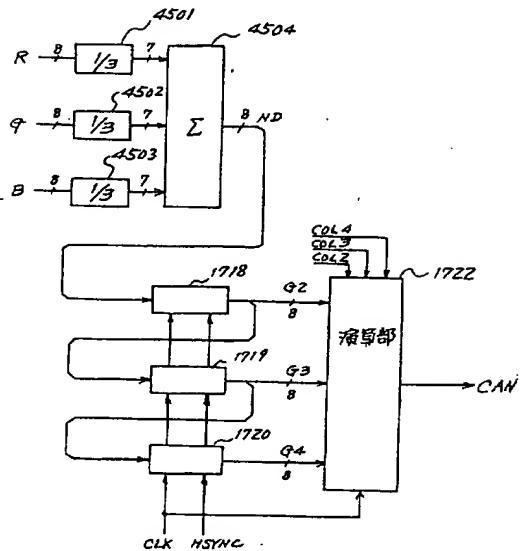


第 53 四

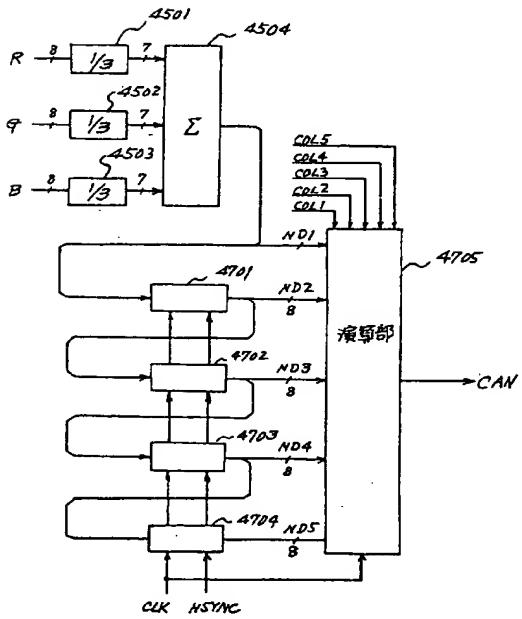


第 56 図

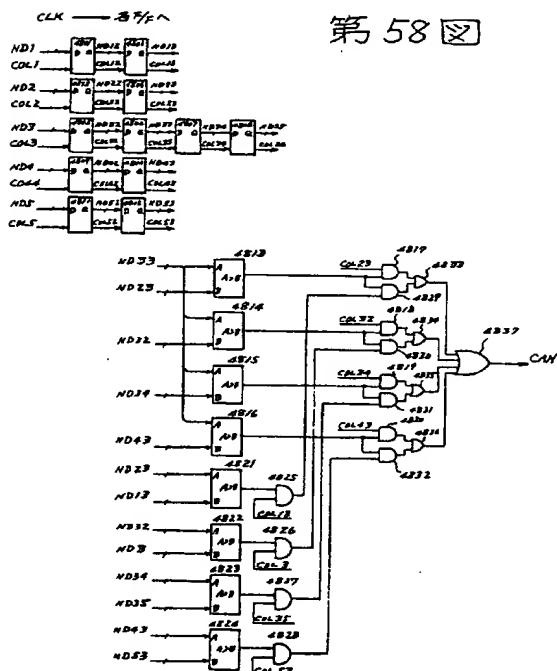
第 55 図



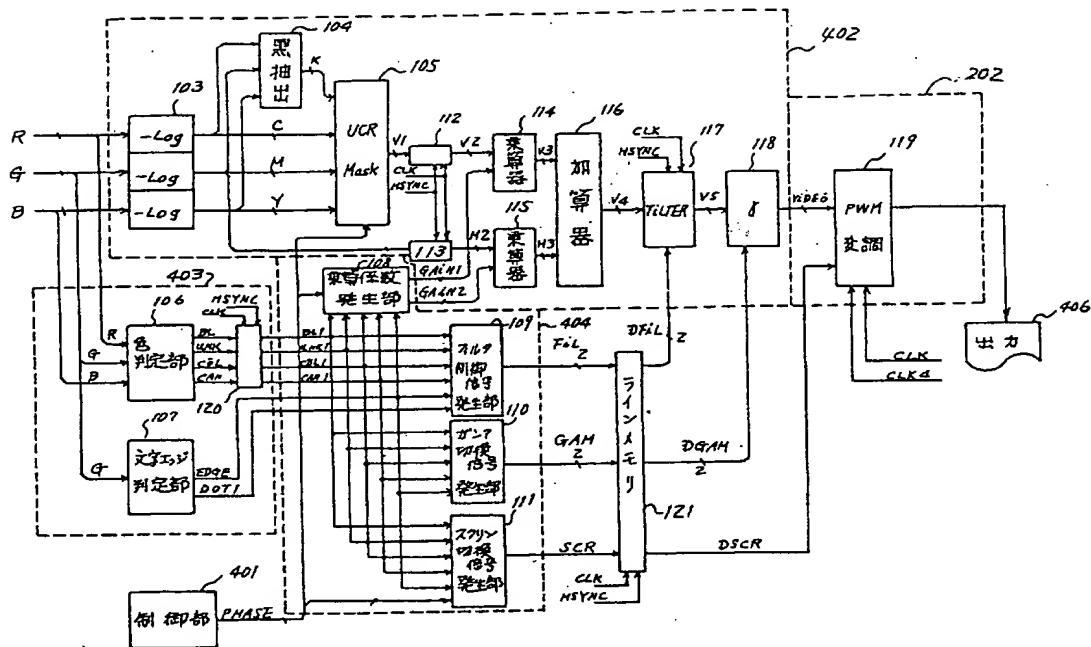
第 57 図



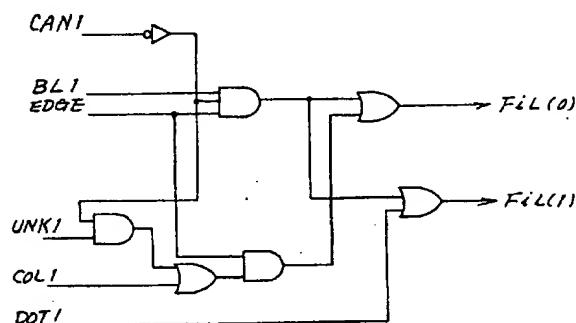
第 58 図



第 59 図



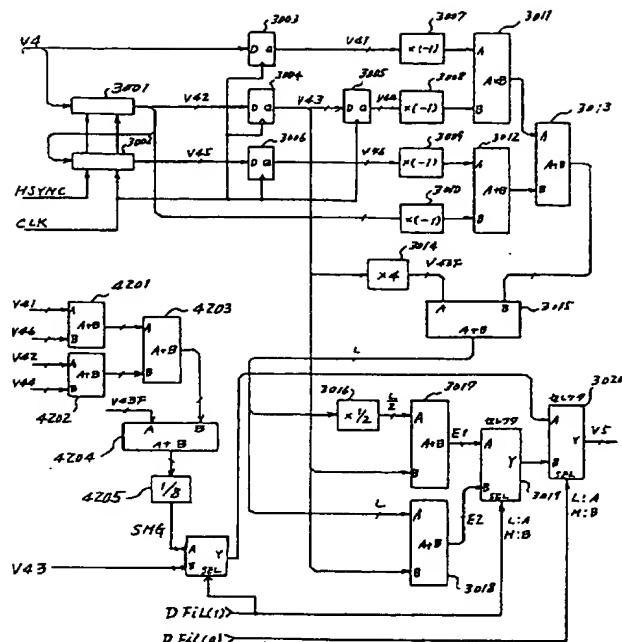
第 60 図



第 61 図

	FIL(1)	FIL(0)	フィルタ処理	論理式
(a)	0	1	弱いエッジ強調	$\{(UNK1 \wedge CAN1) \wedge COL1\} \wedge EDGE$
(b)	1	1	強いエッジ強調	$BL1 \wedge EDGE \wedge CAN1$
(c)	1	0	スムージング	$DOT1$
(d)	0	0	スルー	上以外

第 62 义



第 63 図

DOT1	EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	PHASE = 0, 1, Z (H, C, Y) $\frac{V_A}{V_4}$	PHASE = 3 (Bk) $\frac{V_A}{V_4}$
(a)	X	1	1	0	0	0	M2
(b)	X	1	1	0	0	V2	V2
(c)	X	1	0	1	0	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2}M2$
(d)	X	1	0	1	0	V2	V2
(e)	X	1	0	0	1	V2	V2
(f)	0	0	1	0	0	$\frac{3}{4}V2$	$\frac{3}{4}V2 + \frac{1}{4}M2$
(g)	0	0	1	0	0	V2	V2
(h)	0	0	0	X	X	V2	V2
(i)	1	0	1	X	X	0	M2
(j)	1	0	0	X	X	V2	V2